الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية | الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي | دورة: 2017

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة ميكانيكية) | المدة: 04 ساو30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

نظام آلي لتثقيب القطع

يحتوي الموضوع على ملفين (02):

I- ملف تقني - صفحات: {21/1 - 21/2 - 21/3 - 21/4 - 21/5}.

II- ملف الأجوبة - صفحات: {21/6 - 21/7 - 21/8 - 21/9 - 21/10 - 21/11}.

ملاحظة:

- **لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.**
- **يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته** (21/6 - 21/7 - 21/8 - 21/9 - 21/10 - 21/11).

I. الملف التقني

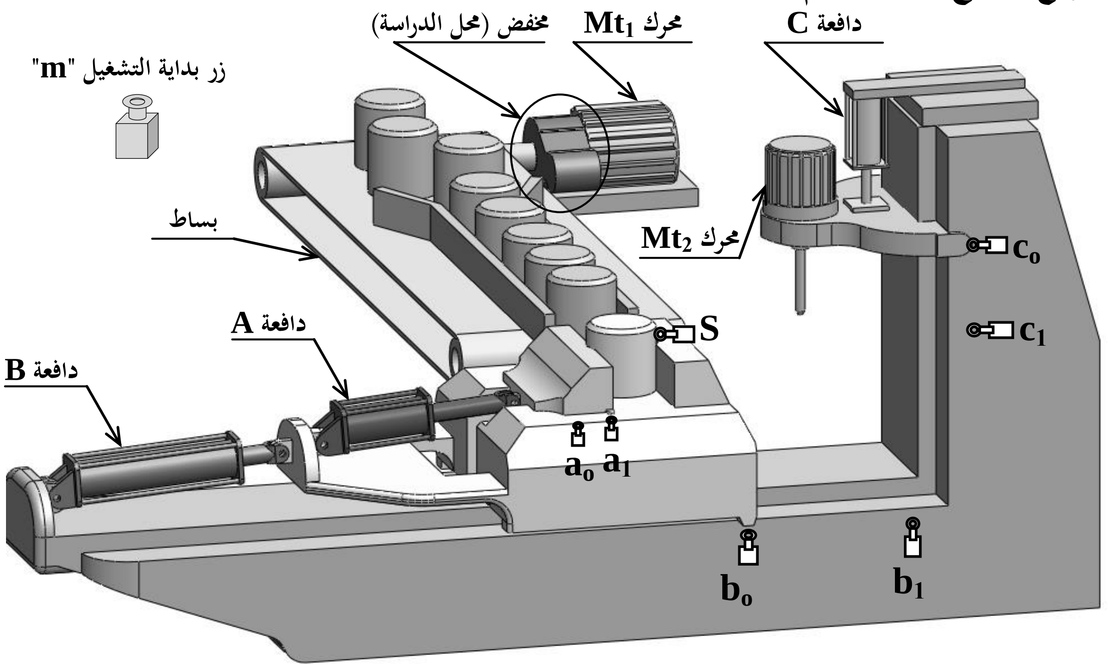
1- وصف سير النظام:

يمثل (الشكل 1) صفحة (21/2) نظام آلي لتثقيب القطع.

تتم العملية كما يلي:

- عند الضغط على زر التشغيل " m " يشتغل المحرك (Mt_1 =1) ويتحرك البساط لنقل القطع حتى وضعية التثبيت التي يكشف عنها الملتقط (s).
- عند التأثير على (s) يتوقف المحرك (Mt_1 =0) وتثبت القطعة بواسطة الدافعة (A) في منصب العمل.
- عند الضغط على (a_1) ينتقل منصب العمل بواسطة الدافعة (B) إلى وضعية التثقيب.
- عند الضغط على (b_1) يشتغل المحرك (Mt_2 =1) وينزل رأس المثقبة بواسطة الدافعة(C) لبدأ التثقيب.
- عند الضغط على (c_1) تنتهي عملية التثقيب ويصعد رأس المثقبة.
- عند الضغط على (c_0) يتوقف المحرك (Mt_2 =0) ويرجع منصب العمل للوضعية الأولى بواسطة الدافعة(B).
- عند الضغط على (b_0) تفك القطعة بواسطة الدافعة (A) وتنتهي الدورة عند الضغط على (a_0).

2 . تحديد موقع المنتج داخل النظام:



الشكل . 1 .

3 . وصف سير المنتج محل الدراسة:

نقترح دراسة مخفض السرعات الممثل في الصفحة (21/3) الذي يتحكم في تحريك البساط.

تنقل الحركة الدورانية من العمود المحرك (23) إلى عمود الخروج (11) عن طريق مجموعة مسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة {(18)/(17) و(2)/(6)}.

4 . معطيات تقنية:

- استطاعة المحرك Pm = 2800 w
- سرعة دوران المحرك Nm = 1800 tr /min
- المسننات {(18)/(17)}: m=2 ، عدد الأسنان: Z_{18} = 25 ، a_{18-17} =64mm
- نسبة النقل للمسنن {(2)/(6)}: r_{2-6} = 0,23

5 . العمل المطلوب:

5–1 دراسة تصميم المشروع:(14 نقطة).

أ: **التحليل الوظيفي والتكنولوجي:** أجب مباشرة على الصفحتين(21/6) و(21/7).

ب: **التحليل البنيوي:**

1– **دراسة تصميمية جزئية:** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة (21/8).

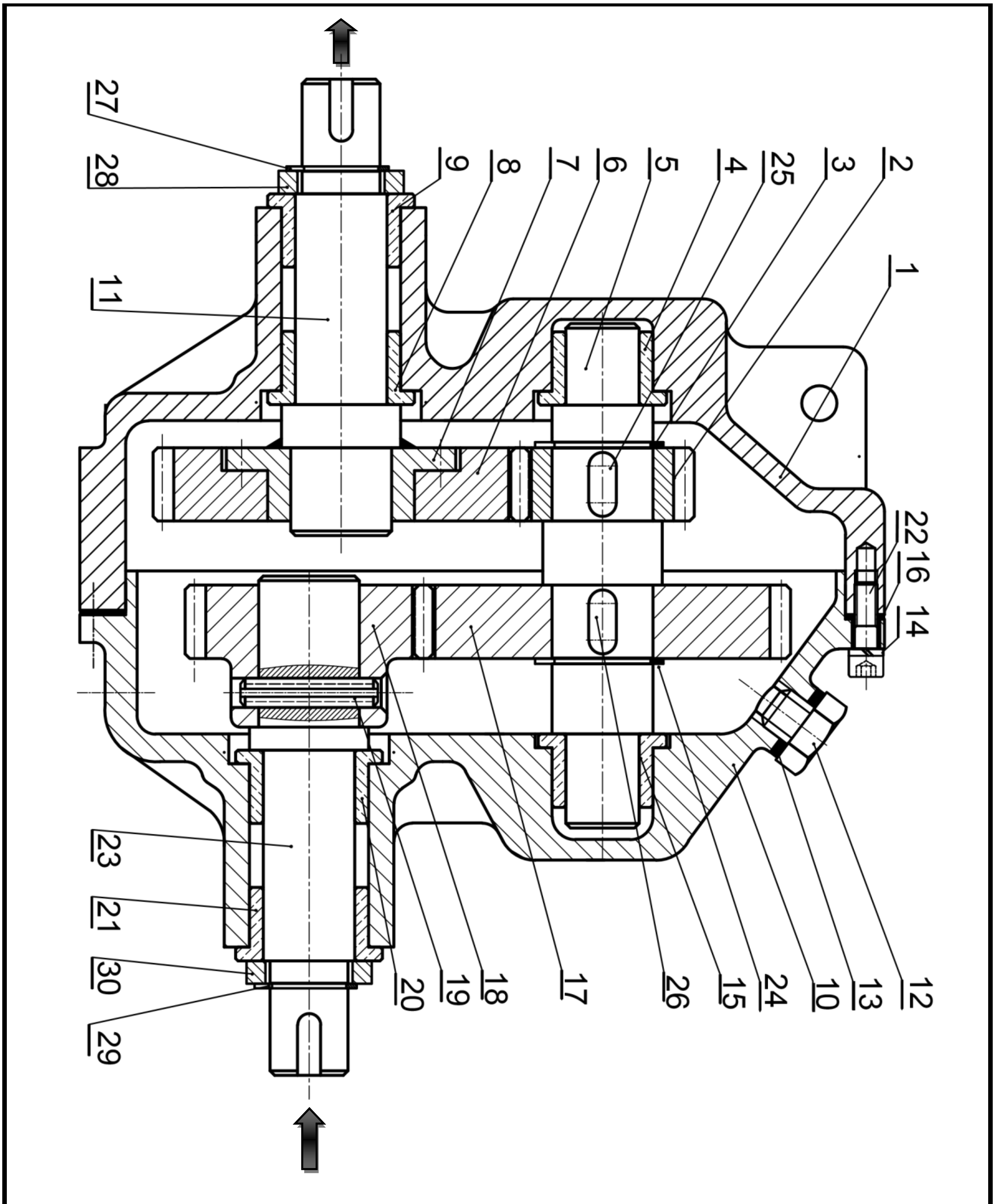
2– **دراسة تعريفية جزئية:** أتمم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة (21/8).

5–2 دراسة التحضير: (6 نقاط).

1– **تكنولوجيا وسائل الصنع:** أجب مباشرة على الصفحة (21/9).

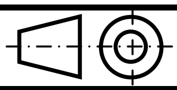
2– **تكنولوجيا طرق الصنع:** أجب مباشرة على الصفحة (21/10).

3– **تكنولوجيا الأنظمة الآلية:** أجب مباشرة على الصفحة (21/11).



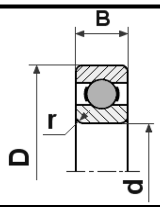
المقياس 5: 4	مخفض السرعات		اللغة Ar
			00

الرقم	العدد	التعيينات	المادة	الملاحظات
30	1	جلبة	S235	تجارة
29	1	حلقة مرنة للعمود، 12x1		تجارة
28	1	جلبة	S235	تجارة
27	1	حلقة مرنة للعمود، 12x1		تجارة
26	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
25	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
24	1	حلقة مرنة للعمود، 14x1		تجارة
23	1	عمود محرك (دخول)	30 Cr Mo 12	
22	6	برغي ذو رأس أسطواني وتجويف سداسي		تجارة
21	1	وسادة بكتف	Cu Sn 10 P	تجارة
20	1	وسادة بكتف	Cu Sn 10 P	تجارة
19	1	مرزة مرنة ISO 8752-4x20		تجارة
18	1	ترس	C40	
17	1	عجلة مسننة	C40	
16	1	فاصل مسطح		تجارة
15	1	وسادة بكتف	Cu Sn 10 P	
14	6	حلقة قروفر W3		تجارة
13	1	فاصل كتامة		تجارة
12	1	برغي تزييت		تجارة
11	1	عمود الخروج	30 Cr Mo 12	
10	1	كارتر	EN- GJL 250	
9	1	وسادة بكتف	Cu Sn 10 P	تجارة
8	1	وسادة بكتف	Cu Sn 10 P	تجارة
7	1	صحن حامل العجلة	C35	
6	1	عجلة مسننة	C40	
5	1	عمود وسيطي	30 Cr Mo 12	
4	1	وسادة بكتف	Cu Sn 10 P	تجارة
3	1	حلقة مرنة للعمود، 14x1		تجارة
2	1	ترس	C40	
1	1	كارتر	EN- GJL 250	
الرقم	**العدد**	**التعيينات**	**المادة**	**الملاحظات**

اللغة **Ar**		**مخفض السرعات**	**المقياس 5: 4** 
00			

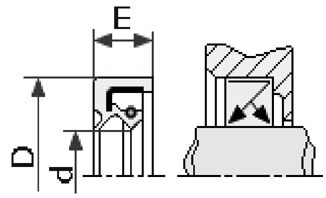
ملف الموارد

مدحرجات ذات صف من الكريات بتماس نصف قطري - طراز BC



d	سلسلة القياسات 01			سلسلة القياسات 02		
	D	B	r	D	B	r
20	42	12	0.6	47	14	1
25	47	12	0.6	52	15	1
30	55	13	1	62	16	1

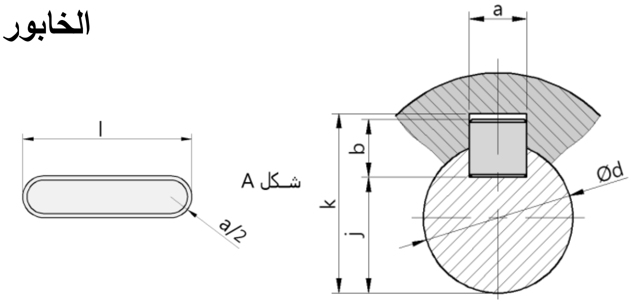
فاصل نوع AS



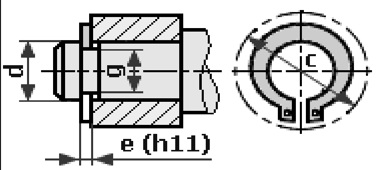
فاصل كتامة		
d	D	E
17	35	8
18	35	8
20	38	8

الخابور المتوازي:

K	j	b	a	d
d + 2.8	d - 3.5	6	6	17 إلى 22
d +3.3	d - 4	7	8	22 إلى 30
d +3.3	d - 5	8	10	30 إلى 38



الحلقات المرنة للأعمدة NF E 22-163

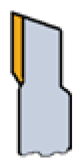
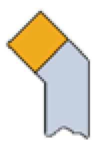
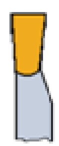
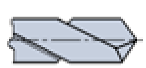
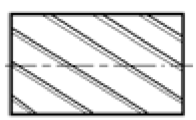
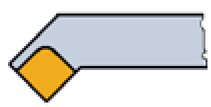


الحلقات المرنة للأعمدة			
d	e	c	g
18	1,2	26,8	17
20	1,2	29	19
25	1,2	34,8	23,9

جدول الانحرافات

الأقطار		10-6	18-10	30-18	50-30
جوف	H7	+15 0	+18 0	+21 0	+25 0
	H8	+22 0	+27 0	+33 0	+39 0
عمود	g5	-5 -11	-6 -14	-7 -16	-9 -20
	g6	-5 -14	-6 -17	-7 -20	-9 -25

أدوات القطع

					
A	B	C	D	E	F

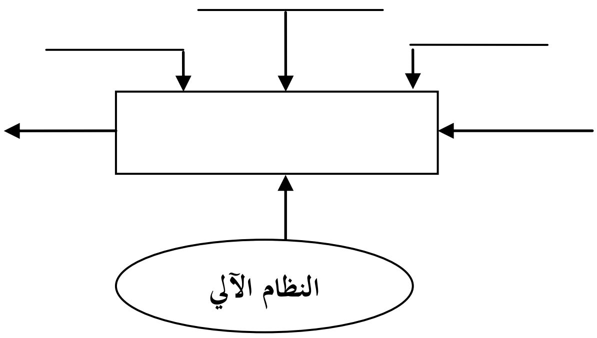
II. ملف الأجوبة

1.5 دراسة التصميم

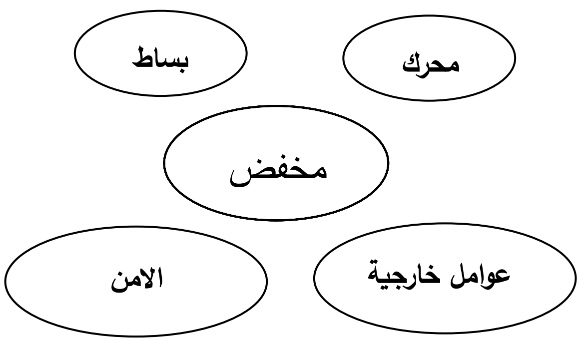
أ- التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

1 – مستعينا بوصف وسير النظام

أكمل مخطط الوظيفة الإجمالية A-0:



2 – أكمل المخطط التجميعي لوظائف المخفض بوضع مختلف وظائف الخدمة ثم صياغتها داخل الجدول.

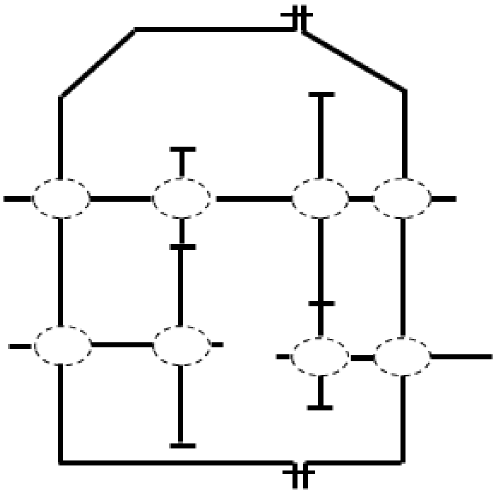


الوظائف	الصياغة

3 – أكمل جدول الوصلات الحركية:

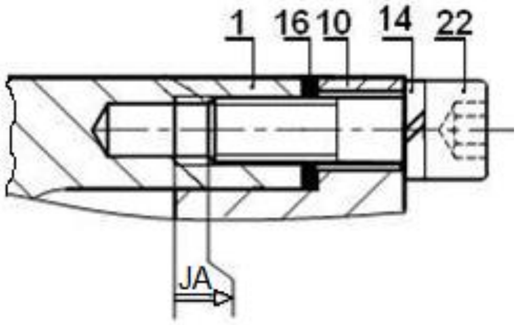
العناصر	الوصلة	الرمز	الوسيلة
10/23			
23/18			
5/2			
7/6			

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي:



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

5-1/ أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط JA.



5-2/ التوافق بين القطع (7) و (11) هو **Ø22H7g6** مستعينا بملف الموارد (جدول الانحرافات صفحة 21/5)، احسب الخلوص الأقصى والأدنى ثم استنتج نوع التوافق.

Jmax= ....

....

Jmin = ...

....

نوع التوافق: ....

6- اشرح تعيين مادة الوسادة (8): Cu Sn 10 P

....

....

....

....

7 – حساب مميزات عناصر النقل:

7–1/ أكمل جدول المميزات

	m	Z	d	da	a
(18)	**2**	**25**			**64**
(17)					

الحسابات:

....
....
....
....
....
....
....

7–2/احسب نسبة النقل الإجمالية:

rg = ...
....
....

7–3/ احسب سرعة الخروج N_{11} :

....
....
....

7–4/ احسب استطاعة الخروج Ps علما أن مردود الجهاز $\eta = 0.9$

....
....
....

8– **حساب المقاومة:**

نفرض أن العمود (5) عبارة عن عارضة أفقية مرتكزة على سندينِ A و B تعمل تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط وخاضعة للجهود التالية:

$\|\vec{F_1}\| = 100\ N$; $\|\vec{F_2}\| = 150\ N$

$\|\vec{R_A}\| = 130\ N$; $\|\vec{R_B}\| = 120\ N$

سلم الجهود القاطعة: 1 mm→ 5 N

سلم عزوم الانحناء: 1 mm→ 200 N. mm

-احسب الجهود القاطعة وعزوم الانحناء ثم ارسم المنحنيات البيانية لها.

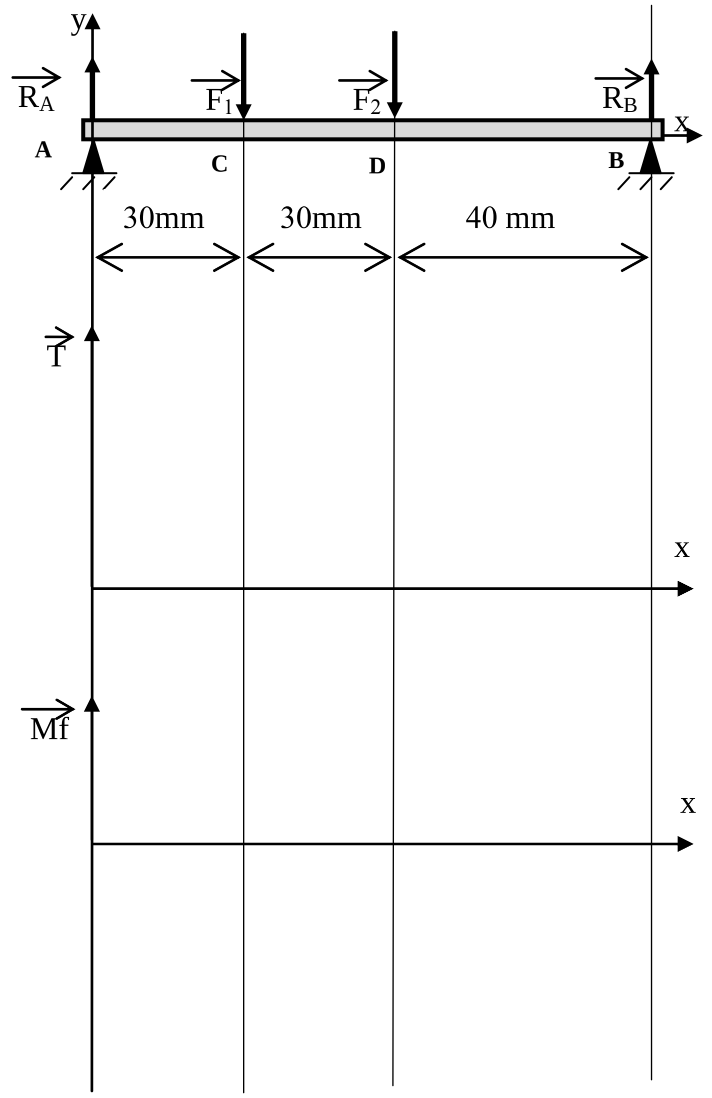
8–1/ حساب الجهود القاطعة:

....
....
....
....

8–2/ حساب عزوم الانحناء:

....
....
....
....
....
....
....
....
....

8–3/ المنحنيات البيانية:

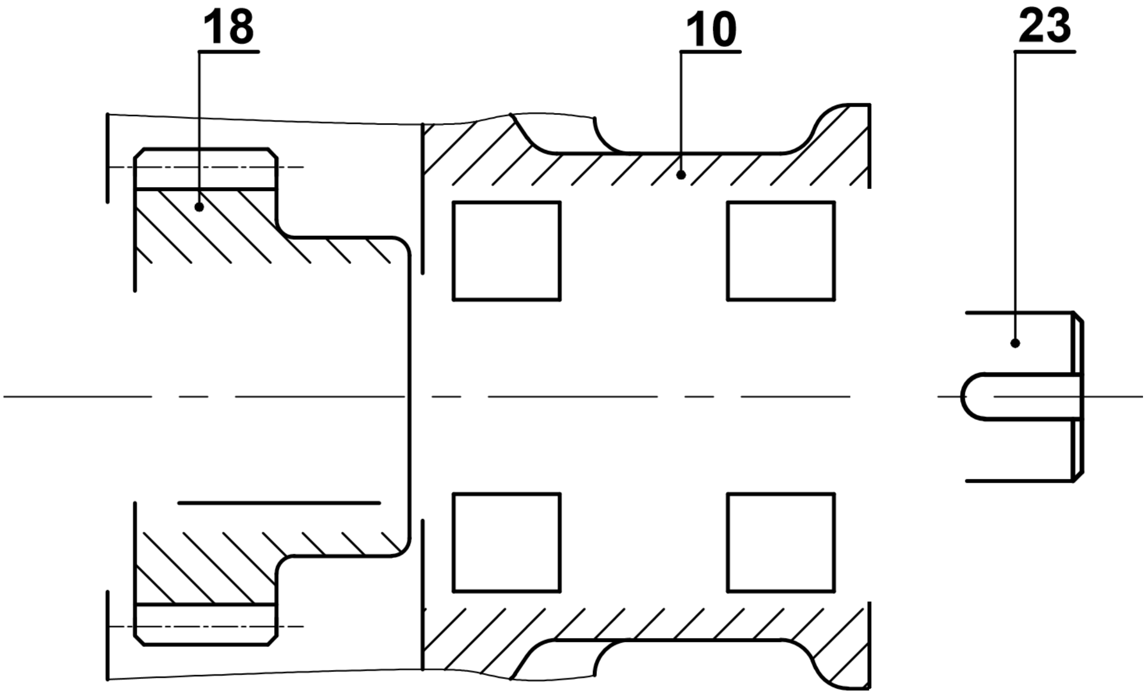


ب- التحليل البنيوي:

1- دراسة تصميمية جزئية:

لتحسين مردود الجهاز ومستعينا بالرسم التجميعي (صفحة 21/3) وملف الموارد (صفحة 21/5) نقترح التعديلات التالية:

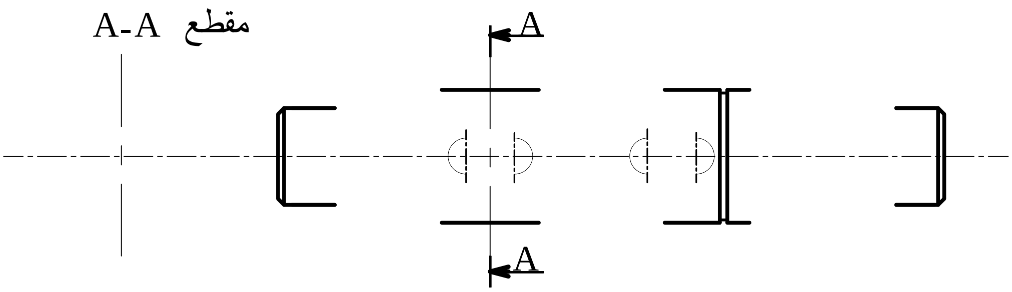
- تحقيق الوصلة المتمحورة بين (23) و(10) بمدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري BC.
- لتفادي القص المحتمل للمرزة (19) حقق الوصلة الاندماجية بين الترس (18) والعمود (23) باستعمال خابور متوازي A وحلقة مرنة.
- تسجيل التوافقات على مستوى جلبات المدحرجات.
- ضمان حماية المدحرجات بفاصل كتامة ذو شفتين.



السلم: 5:4

2- دراسة تعريفية جزئية:

مستعينا بالرسم التجميعي (صفحة 21/3) أتمم الرسم التعريفي للعمود (5) بتمثيل: الاقطار الوظيفية والمواصفات الهندسية والخشونة.

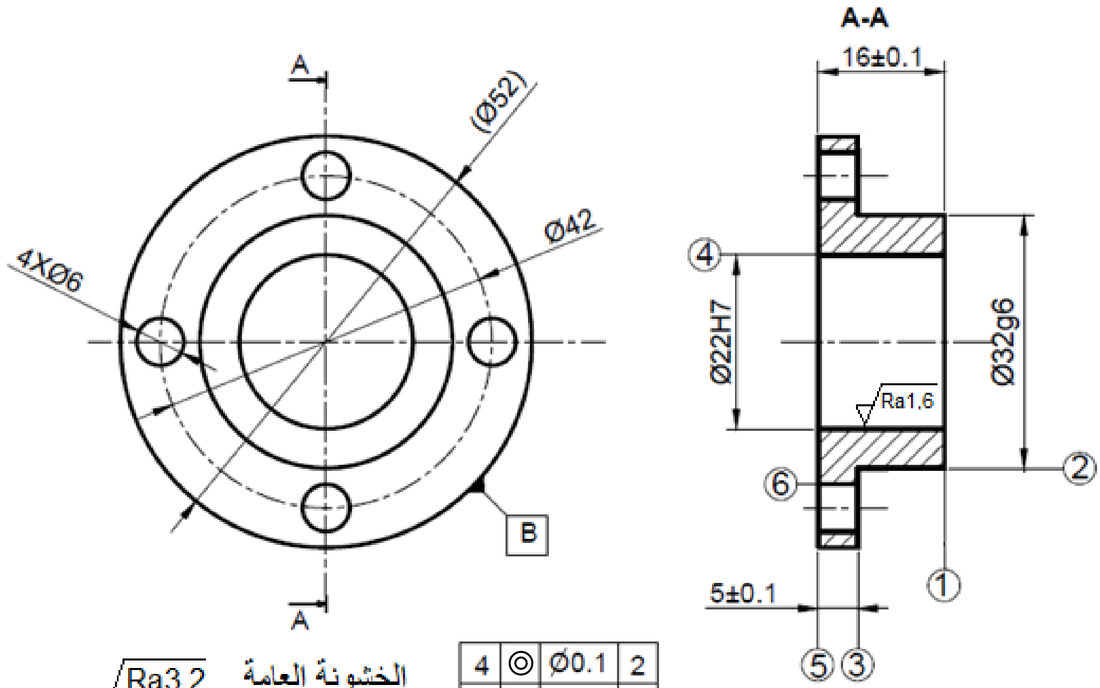


السلم: 4:5

2.5 دراسة التحضير

2-1 تكنولوجيا وسائل الصنع:

نريد دراسة وسائل الصنع من حيث الآلات وأدوات القطع والمراقبة للصحن حامل العجلة (7) المصنوع من المادة C35، في ورشة الصناعة الميكانيكية بسلسلة متوسطة.



الخشونة العامة Ra3,2

ISO 2768-mk

4	◎	Ø0.1	2
2	⊥	0.1	3
4	⊥	0.1	5
6	⌖	Ø0.5	4

مستعينا بالرسم التعريفي للمنتج (7) وملف الموارد (صفحة 21/5):

- أعط اسم وحدات التصنيع والآلات المستعملة والحرف الممثل للأداة لإنجاز السطوح التالية:

السطوح	{(1)،(2)،(3)}	{(4)، (5)}	{(6)}
الآلة	....	....	....
الوحدة	....	....	....
الحرف الممثل للأداة	....	....	....

2-2 تكنولوجيا طرق الصنع:

نقترح التجميعات التالية : {(1)،(2)،(3)}، {(4)، (5)} و{(6)}.

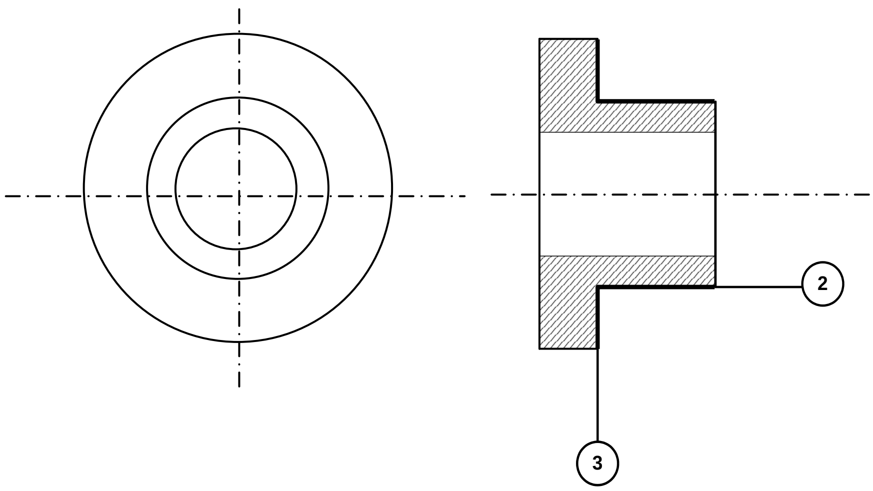
2-2-1/ أكمل السير المنطقي للصنع.

المرحلة	السطوح المشغلة	منصب العمل
100	....	ورشة المراقبة
200	{(1)،(2)،(3)}	....
300	{(4)، (5)}	....
400	{(6)}	....
500	المراقبة النهائية	....

2-2-2/ نريد إنجاز السطحين {(2)،(3)} من المرحلة 200.

على رسم المرحلة التالي بين:

- الوضعية الإيزوستاتية.
- أبعاد الصنع.
- أداة القطع المناسبة.



2-2-3/ احسب سرعة الدوران N وسرعة التغذية Vf لتشغيل السطح (2) علما أن Vc= 80m/min والتقدم في الدورة f= 0.2 mm/ tr

....

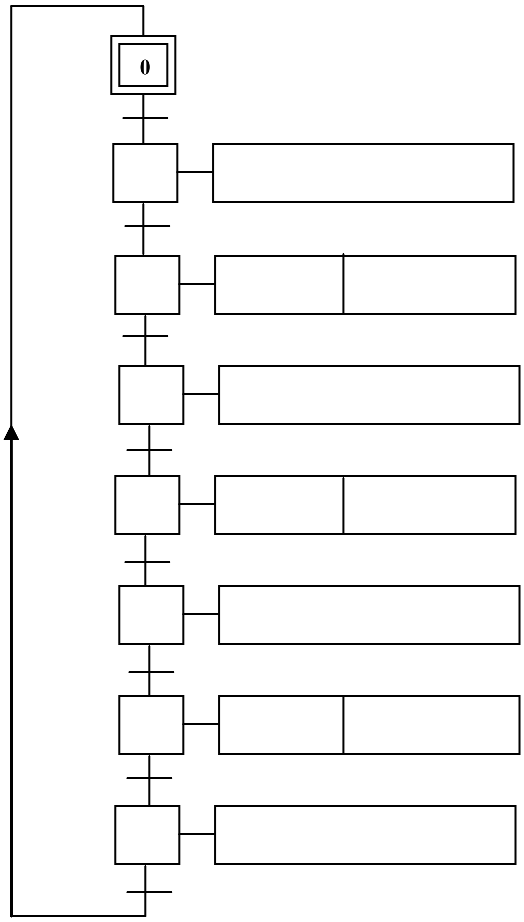
....

....

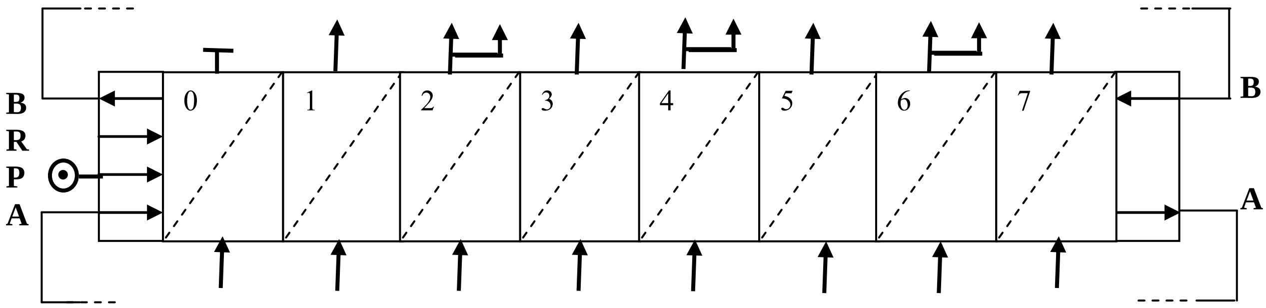
....

2-3- تكنولوجيا الأنظمة الآلية:

2-3-1/ أنجز المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات، المستوى 2 ، للنظام الآلي حسب وصف سيره على الوثيقة (21/1).



2-3-2/ أنجز مخطط التركيب باستعمال المعقب الهوائي.



انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

نظام آلي لملء العلب بمادة غذائية

يحتوي ملف الدراسة على جزئين:

I. **الملف التقني:** الصفحات {21\12 ، 21\13 ، 21\14 ، 21\15 ، 21\16}.

II. **ملف الأجوبة:** الصفحات {21\17 ، 21\18 ، 21\19 ، 21\20 ، 21\21}.

ملاحظة: * لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.
* يسلم ملف الاجوبة بكامل صفحاته {21\17 ، 21\18 ، 21\19 ، 21\20 ، 21\21}.

I. الملف التقني

1- وصف و تشغيل:

يمثل الشكل (1) الموجود على الصفحة (21\13) نظام آلي يقوم بملء العلب بمادة غذائية وإخلائها.

تصل العلب الفارغة بالتوالي إلى منصب الملء عن طريق مستوى مائل ويكشف عن وصولها الملتقط s .

-الضغط على زر(Dcy) ، يؤدي الى خروج ساق الدافعة A لفتح فوهة الخزان لتفريغ المادة الغذائية داخل العلبة.

-الكشف عن الوزن المطلوب بواسطة الملتقط p يؤدي إلى رجوع ساق الدافعة A لغلق فوهة الخزان.

-الضغط على الملتقط a_0 يؤدي إلى خروج ساق الدافعة B لنقل العلبة إلى أمام الدافعة C .

-الضغط على الملتقط b_1 يؤدي الى خروج ساق الدافعة C لتحويل العلبة نحو بساط الاخلاء.

-الضغط على الملتقط c_1 يؤدي الى رجوع ساق الدافعة B الى الوضعية الاصلية.

-الضغط على الملتقط b_0 يؤدي الى رجوع ساق الدافعة C وتنتهي الدورة عند الضغط على الملتقط c_0 .

2-المنتج محل الدراسة:

نقترح دراسة المحرك-المخفض (الصفحة 21\14) المستعمل لخلط المادة الغذائية داخل الخزان.

3-سير الجهاز:

تنقل الحركة الدورانية من العمود المحرك (1) الى عمود الخروج (26) بواسطة المسننين الأسطوانيين بأسنان قائمة (1)\(2) و(11)\(10) والمسنن المخروطي ذو الاسنان القائمة (18)\(19).

4-معطيات تقنية:

- استطاعة المحرك Pm = 0,5 Kw - سرعة دوران المحرك Nm = 3000Tr/mn
- المسنن {(18)\(19)}: d_{18} = 120mm , m = 2

5-العمل المطلوب:

1.5/ دراسة الإنشاء : (13 نقطة).

أ- **تحليل وظيفي وتكنولوجي:** أجب مباشرة على الصفحتين (21\17) و(21\18).

ب- تحليل بنيوي:

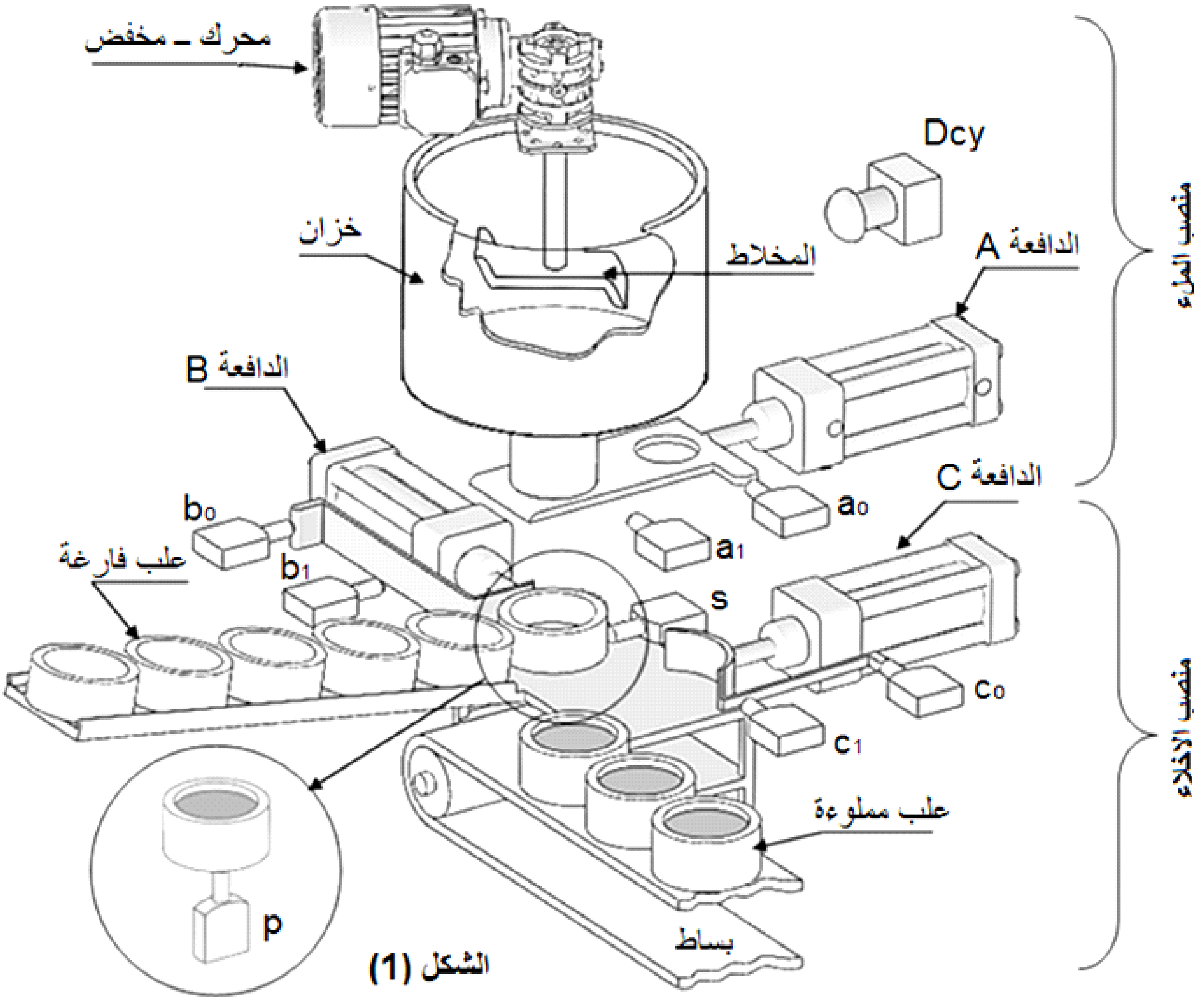
* **دراسة تصميمية جزئية:** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة (21\19).

* **دراسة تعريفية جزئية:** أتمم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة (21\19).

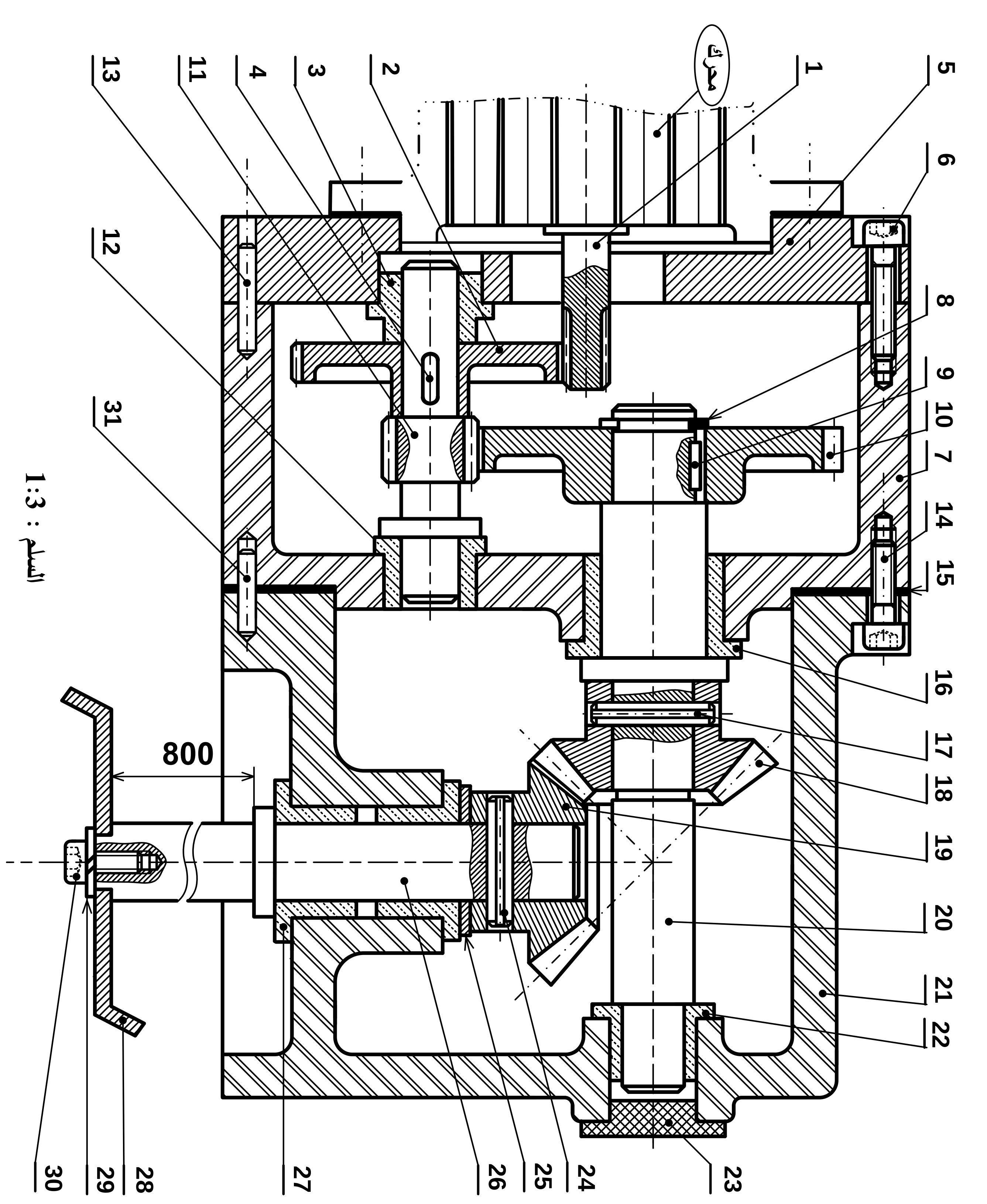
2.5/ دراسة التحضير: (7 نقاط).

أ- تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع: أجب مباشرة على الصفحة (21\20).

ب- آليات: أجب مباشرة على الصفحة (21\21).



الشكل (1)



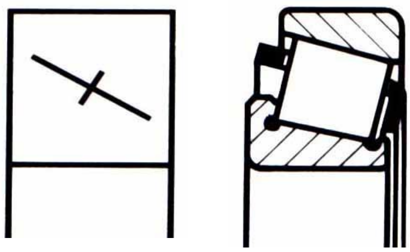
السلم : 1:3	المخفـض		اللـــغة Ar
			00

رقم	عدد	تعيينـــات	مـــادة	ملاحظـــات
31	2	اصبع التموضع		تجارة
30	1	برغي ذو رأس أسطواني وتجويف سداسي		تجارة
29	1	حلقة W12		تجارة
28	1	مخلاط		تجارة
27	2	وسادة بكتف	Cu Sn 8 P	
26	1	عمود الخروج	31 Cr Mo 12	
25	1	سند	E295	
24	1	مرزة مرنةISO 8752-12X63		تجارة
23	1	سدادة		تجارة
22	1	وسادة بكتف	Cu Sn 8 P	
21	1	هيكل	AlSi13	
20	1	عمود وسيطي	31 Cr Mo 12	
19	1	عجلة مسننة	31 Cr Mo 12	
18	1	عجلة مسننة	31 Cr Mo 12	
17	1	مرزة مرنة ISO 8752-12X63		تجارة
16	1	وسادة بكتف	Cu Sn 8 P	
15	1	سندات		تجارة
14	7	برغي ذو رأس أسطواني وتجويف سداسي		تجارة
13	2	اصبع التموضع		تجارة
12	1	وسادة بكتف	Cu Sn 8 P	
11	1	عمود مسنن	31 Cr Mo 12	
10	1	عجلة مسننة	31 Cr Mo 12	
9	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
8	1	حلقة مرنة للأعمدة		تجارة
7	1	علبة	Al Si 13	
6	7	برغي ذو رأس أسطواني وتجويف سداسي		تجارة
5	1	غطاء	EN-GJL 250	
4	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
3	1	وسادة	Cu Sn 8 P	
2	1	عجلة مسننة	31 Cr Mo 12	
1	1	عمود محرك	31 Cr Mo 12	

السلم : 1:3	مخفض	

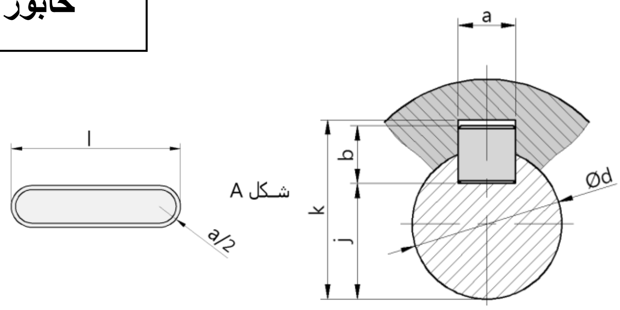
ملـــــف الموارد

مدحرجات ذات دحاريج مخروطية

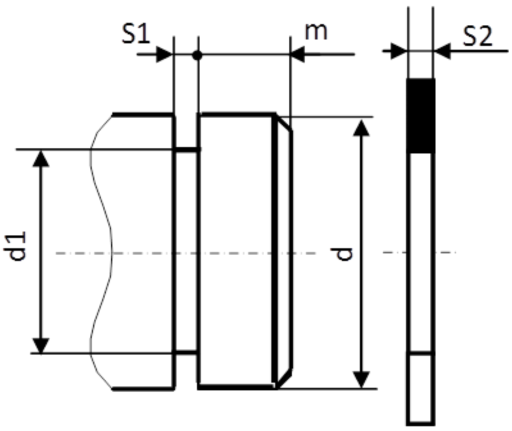


خابور متوازي شكل A

K	j	b	a	d
d +3.3	d - 5	8	10	30 إلى 38
d +3.3	d - 5	8	10	38 إلى 44
d +3.8	d – 5.5	9	14	44 إلى 50

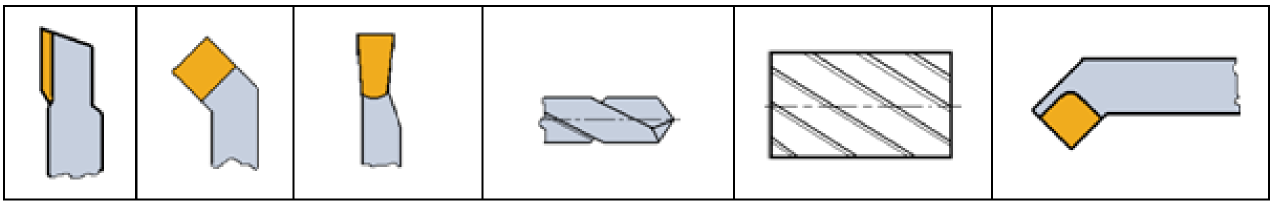


حلقة مرنة للأعمدة



d	d1	S1	S2	m
35	33	1.6	1.5	3
40	37.5	1.85	1.75	3.75
45	42.5	1.85	1.75	3.75

أدوات القطع

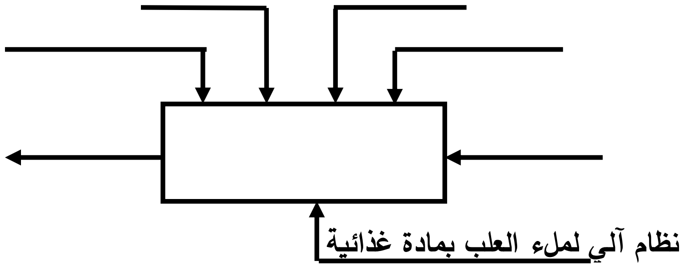


II. ملف الأجوبة

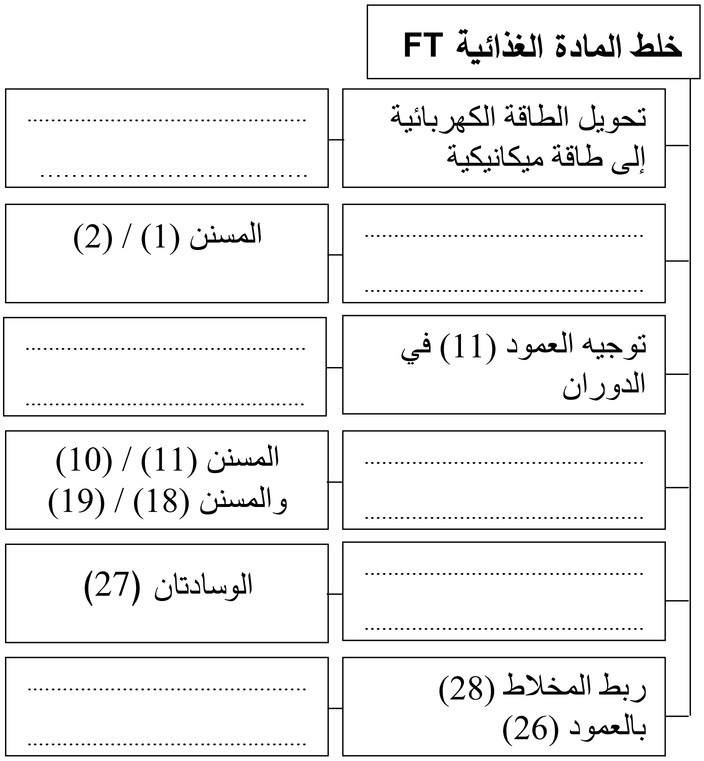
1.5- دراسة الإنشاء :

أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي:

1- أكمل مخطط الوظيفة الإجمالية A-0:



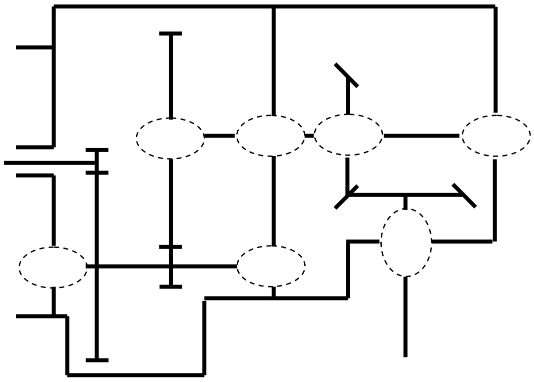
2- أتمم المخطط الوظيفي للأنظمة التقنية FAST للوظيفة التقنية FT للمخلاط:



3- أتمم جدول الوصلات الحركية:

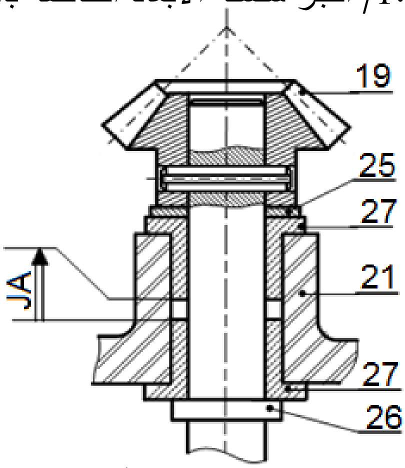
القطع	اسم الوصلة	الحل التكنولوجي
(5-7)\(11)		
(19)\(26)		
(10)\(20)		
(7-21)\(20)		

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي:

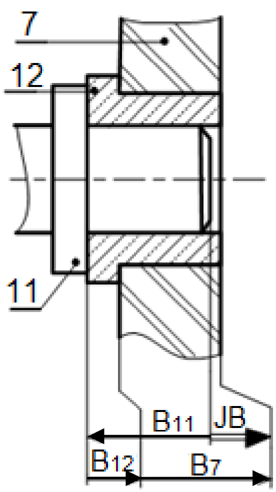


5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.5/ أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "JA":



2.5 / باستعمال سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط JB احسب البعد B_{11} للعمود (11):



$B_{12} = 10^{\pm 0,1}$; $B_7 = 30^{+0,1}_{-0,2}$

$JB = 2^{\pm 0,4}$

....

....

....

....

....

....

....

....

6- ما هي وظيفة السندات (15):

....

7- ما هو شرط التسنن بين العجلتين (18) و(19):

....
....
....

8- حساب مميزات المسننات المخروطية ذات أسنان قائمة (18) و (19):

المعطيات : سرعة الدخول N_1=3000tr/mn

نسب النقل : $r_{18\text{-}19} = 1$; $r_{11\text{-}10} = \frac{2}{9}$

$r_{1\text{-}2} = \frac{1}{5}$

8-1/ احسب نسبة النقل الاجمالي r_g :

....
....
....

8-2/ احسب سرعة دوران المخلاط:

....
....
....
....

8-3/ أكمل جدول مميزات المسننات المخروطية ذات أسنان قائمة (18) و(19):

δ	d	Z	m	المتسننات
	120		2	(18)
				(19)

العلاقات: ....
....
....
....
....
....
....

9- **دراسة مقاومة المواد:**

9-1/ العمود (26) ذو مقطع دائري ثابت خاضع لمزدوجة 128 N.m. علما ان العمود مصنوع من مادة ذو مقاومة تطبيقية للانزلاق R_{pg}=200 N/mm^2 والعزم التربيعي القطبي $I_0 = \frac{\pi \cdot d^4}{32}$

- احسب القطر الأدنى الذي يقاوم بكل أمان؟

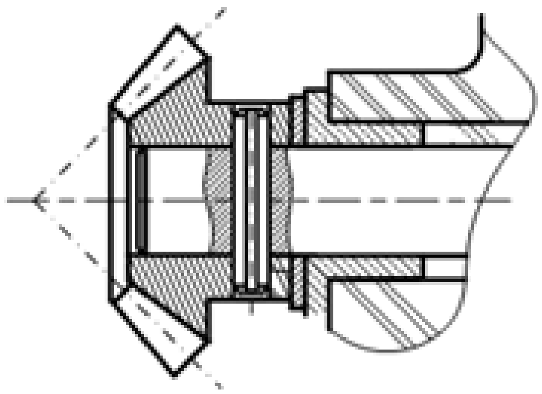
....
....
....
....
....
....

9-2/ دراسة مقاومة المرزة (24):

9-2-1/ ما هو نوع التأثير على المرزة: ....

....

9-2-2/ عين المقاطع المعرضة لهذا التأثير على الشكل الموالي:



9-2-3/ علما أن الجهد المماسي المطبق على المرزة يقدر بـ 1715 N والمقاومة التطبيقية للانزلاق لمادة المرزة R_{pg}=100 N/mm^2

احسب القطر الأدنى للمرزة إذا افترضنا أنّها مملوءة؟

....
....
....
....
....
....

ب– تحليل بنيوي:

- **دراسة تصميمية جزئية:** لتحسين مردود المخفض وجعله أحسن وظيفيا، نقوم بإدخال تعديلات عليه.

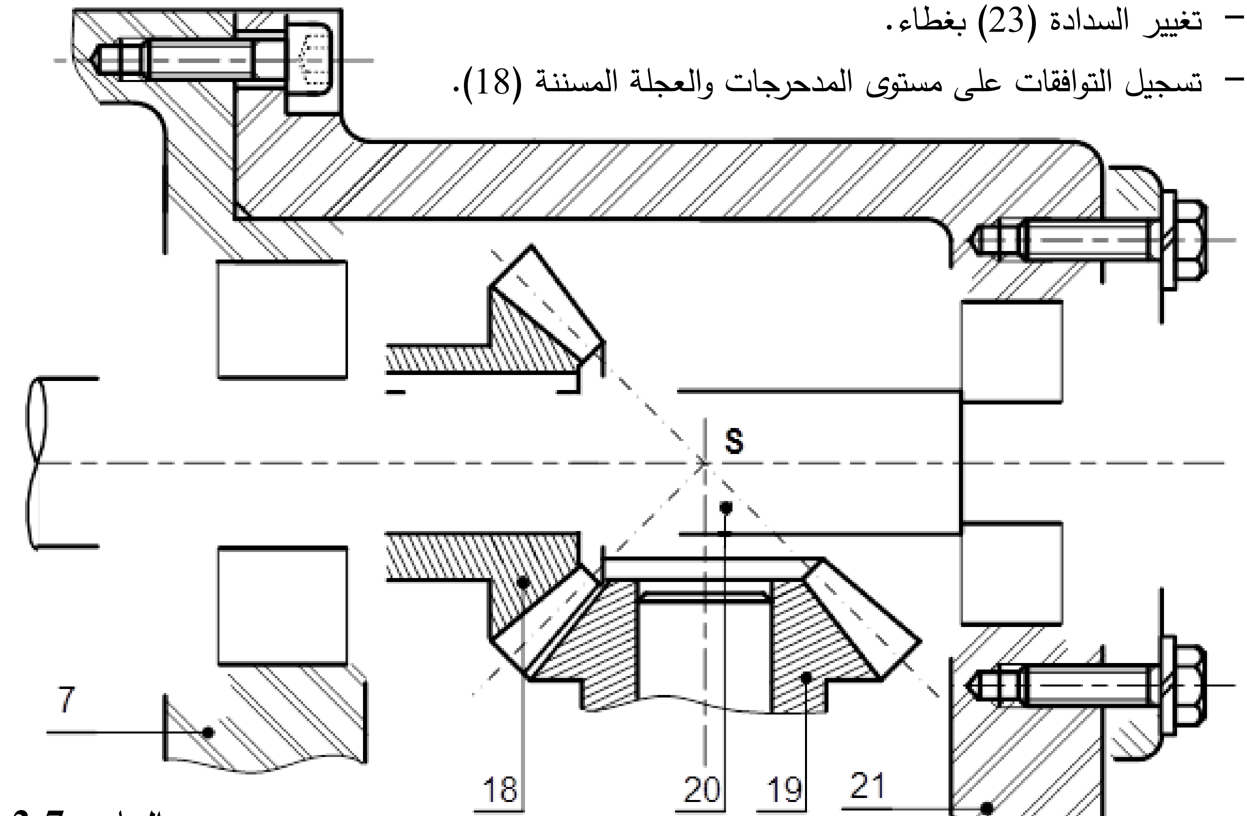
  مستعينا بملف الموارد صفحة (16\21) أنجز ما يلي:

– تحقيق الوصلة المتمحورة بين العمود (20) والمجموعة (21)/(7) ، بتغيير الوسادتين (16) و (22) بمدحرجتين ذات دحاريج مخروطية.

– تغيير الوصلة الاندماجية بين العجلة المسننة (18) والعمود(20) باستعمال خابور متوازي A وحلقة مرنة.

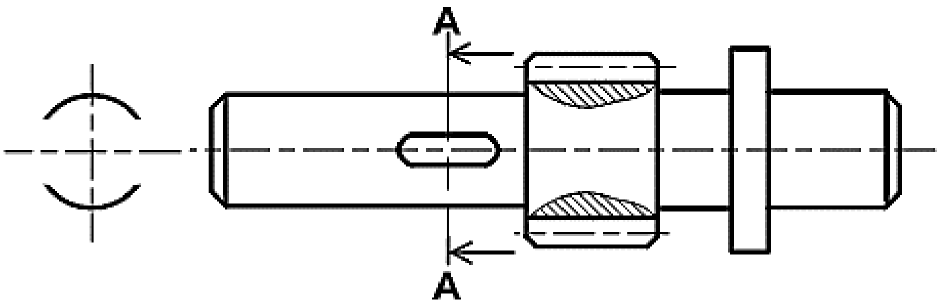
– تغيير السدادة (23) بغطاء.

– تسجيل التوافقات على مستوى المدحرجات والعجلة المسننة (18).



السلم : 3:7

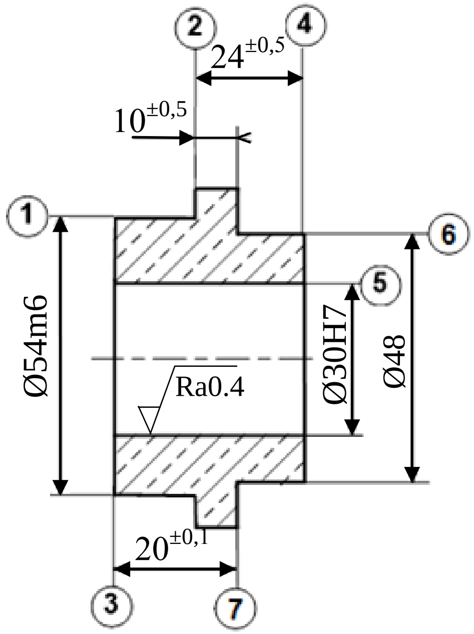
- **دراسة تعريفية جزئية:** مستعينا بالرسم التجميعي (الصفحة 14\21)، أتمم الرسم التعريفي للعمود (11)، مع تحديد الأقطار الوظيفية، السماحات الهندسية وحالات السطوح.



السلم : 1:2

2.5- دراسة التحضير:

أ- تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع:



- نريد دراسة وسائل و طرق صنع الوسادة (3) المصنوعة من المادة Cu Sn 8 P (أنظر الرسم التعريفي المقابل).
- وتيرة التصنيع: 100 قطعة شهريا لمدة سنة.

الخشونة العامة: Ra=3.2

2	⊥	0.04	1
4	⊥	0.1	5
5	◎	Ø 0.1	1
7	//	0.04	2

يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجميعات التالية:

{(1) - (2) - (3)} ، {(4) - (5) - (6) - (7)}

1- اعط اسم كل عملية والاداة المناسبة:

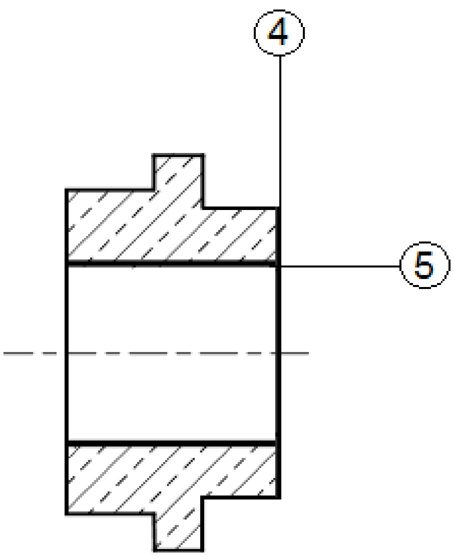
السطوح	اسم العملية	الاداة
(1) ، (2)	....	....
(5)	....	....
(4)	....	....

2- أتمم جدول السير المنطقي للصنع:

المرحلة	العمليات	منصب العمل
100	....	....
200	....	....
300	....	....
400	....	....

3- أنجز رسم الصنع الخاص بتشغيل السطحين {(4) - (5)} المنتميين للمرحلة {(4) - (5) - (6) - (7)} مبينا ما يلي:

- الوضعية السكونية
- أبعاد الصنع.
- الأدوات المناسبة للتشغيل.
- حركة القطع وحركة التغذية.



ب- آليات:

تقتصر الدراسة على جزء اخلاء العلب المتكون من الدافعتين B و C فقط، دون الأخذ بعين الاعتبار p .

الدافعتان مغذيتان بموزعات 5/2 أحادية الاستقرار.

العمل المطلوب:

1- انطلاقا من جدول الحقيقة، املأ جدول كارنوغ الخاص بالدافعة B ثم استنتج المعادلة المبسطة.

- جدول الحقيقة

b_0	b_1	c_0	c_1		B	C
1	0	1	0		1	0
0	0	1	0		1	0
0	1	1	0		1	1
0	1	0	0		1	1
0	1	0	1		0	1
0	0	0	1		0	1
1	0	0	1		0	0
1	0	0	0		0	0

- جدول كارنوغ لـ B

$c_0.c_1$ \ $b_0.b_1$	00	01	11	10
00	Ø		Ø	
01			Ø	
11	Ø	Ø	Ø	Ø
10			Ø	

المعادلة المبسطة: .... = B

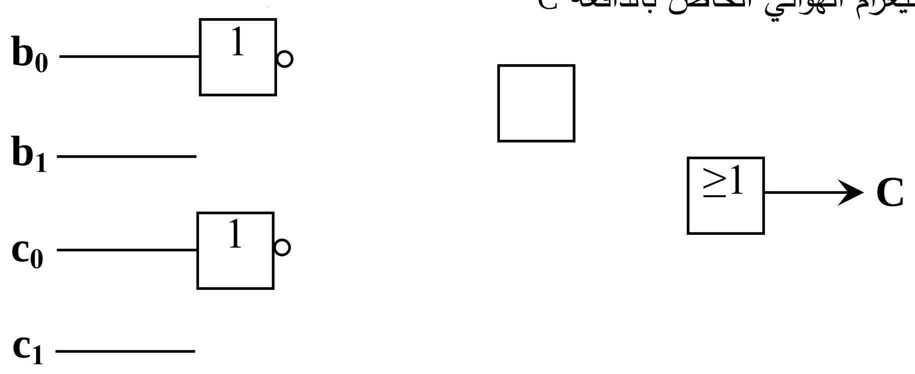
2- استخرج المعادلة المبسطة للدافعة C انطلاقا من جدول كارنوغ حسب الشبكات الممثلة.

- جدول كارنوغ لـ C

$c_0.c_1$ \ $b_0.b_1$	00	01	11	10
00	Ø	1	Ø	0
01	1	1	Ø	0
11	Ø	Ø	Ø	Ø
10	0	1	Ø	0

المعادلة المبسطة: .... = C

3- أنجز اللوجيغرام الهوائي الخاص بالدافعة C



انتهى الموضوع الثاني

سلم تنقيط الموضوع الأول: نظام آلي لتثقيب القطع

عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
1- دراسة التصميم		14
أ - التحليل الوظيفي	(9)	
1- المخطط التنازلي (A-0)	0,1 × 6	
2-المخطط التجميعي للوظائف	0,1 × 6	
3 - جدول الوصلات	0,1 × 12	
4- الرسم التخطيطي الحركي	0,1 ×8	
5-1 سلسلة الابعاد	0,6	
5 -2 حساب التوافق	0,2 × 3	
6 - تعيين المواد	0,6	
7 - 1- جدول المميزات	0,1 × 10	
7 - 2 - نسبة النقل	0,15 × 2	
7-3 حساب سرعة الخروج	0,15 × 2	
7 -4 حساب الاستطاعة	0,15 × 2	
8-حساب المقاومة		
8-1/ حساب الجهود القاطعة	0,1 × 6	
8-2/ حساب عزوم الإنحناء	0,1 × 9	
8-3/ تمثيل المنحنيات البيانية	0,1 × 6	
ب- التحليل البنيوي	(5)	
1- دراسة تصميمية جزئية	(3,2)	
- تمثيل مدحرجات + الحواجز	1,8	
- تحقيق الوصلة الاندماجية	0,2 × 3	
- التوافقات	0,15 × 2	
- الكتامة	0,5	

عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
2 - دراسة تعريفية جزئية	(1,8)	
1 - إتمام المسقط و المقطع	0,25+0,25	
2 - الأقطار الوظيفية	0,1 × 4	
3- السماحات الهندسية	0,1 × 5	
4 - الخشونة	0,4	
2- دراسة التحضير		6
2-1- تكنولوجيا وسائل الصنع	(1.1)	
1 - اسم الوحدات و الآلات و الأداة	0,1 × 11	
2-1- تكنولوجيا طرق الصنع	(2,9)	
1- السير المنطقي للصنع	0,1 × 5	
2- إنجاز السطوح 2 و 3 من المرحلة 200		
- الوضعية الإيزوستاتية	0,6	
- أبعاد الصنع	0,3 × 2	
- أدوات القطع	0,4	
3 - حساب N و Vf	0,2 × 4	
2-3- تكنولوجيا الأنظمة الآلية	(2)	
1- غرافسات	0,05 × 20	
2- المعقب الهوائي	0,05 × 20	

ملاحظة: تقبل كل الإجابات الصحيحة غير الواردة في التصحيح النموذجي.

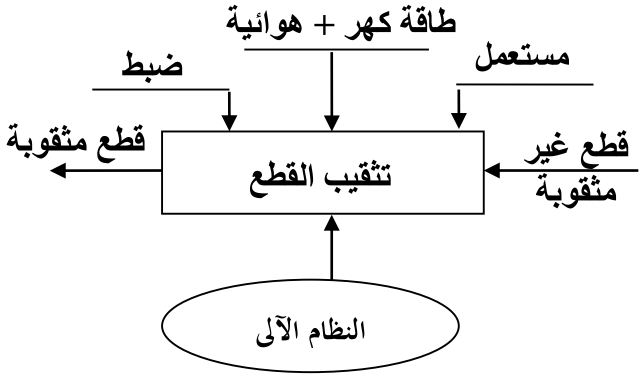
ملف أجوبة الموضوع الأول: نظام آلي لتثقيب القطع

1/ دراسة الإنشاء

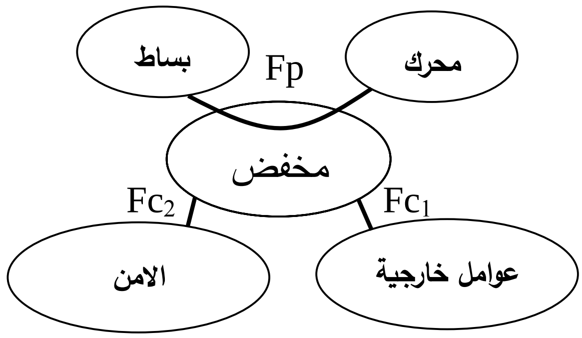
أ- التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

1 – مستعينا بوصف وسير النظام

أكمل مخطط الوظيفة الإجمالية A-0:



2 – أكمل المخطط التجميعي لوظائف المخفض بوضع مختلف وظائف الخدمة ثم صياغتها داخل الجدول.

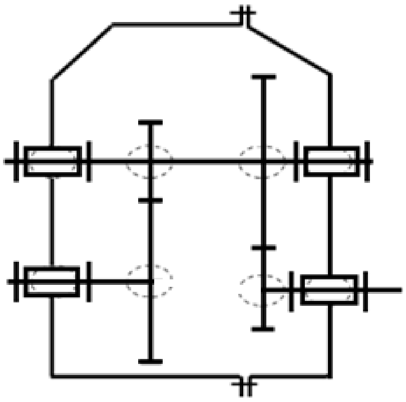


الوظائف	الصياغة
Fp	**نقل حركة دورانية مخفضة للبساط**
Fc1	**مقاومة المؤثرات الخارجية**
Fc2	**المحافظة على أمن وسلامة العامل**

3 – أكمل جدول الوصلات الحركية:

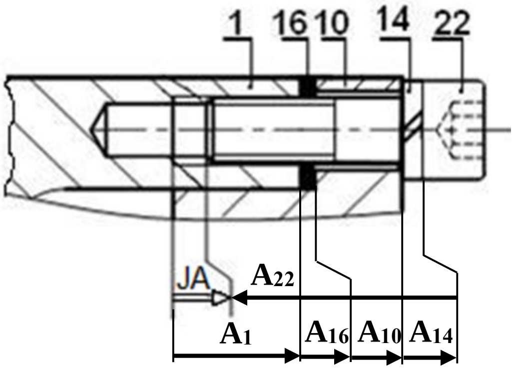
العناصر	الوصلة	الرمز	الوسيلة
10/23	**متمحورة**		**وسادات 20 و21**
23/18	**اندماجية**		**مرزة مرنة 19**
5/2	**اندماجية**		**كتف+خابور25+ حلقة مرنة3**
7/6	**اندماجية**		**براغي تجميع**

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي:



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

5-1/ أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط JA.



5-2/ التوافق بين القطع (7) و (11) هو **Ø22H7g6** مستعينا بملف الموارد (جدول الانحرافات صفحة 21/5)، احسب الخلوص الأقصى والأدنى ثم استنتج نوع التوافق.

Jmax=ES – ei = 21 – (−20) = +41µm

Jmin = EI – es = 0 – (−7) = +7µm

نوع التوافق: ..**خلوصي**....

6- اشرح تعيين مادة الوسادة (8): Cu Sn 10 P

Cu Sn 10 P : برونز أو مزيج النحاس

Cu : نحاس   Sn : قصدير

10 : 10% من القصدير   P : فوسفور

7 – حساب مميزات عناصر النقل:

7-1/ أكمل جدول المميزات

a	da	d	Z	m	
64	**54**	**50**	25	2	**(18)**
	82	**78**	**39**		**(17)**

الحسابات:

$$d_{18} = m \times z_{18}$$
$$da_{18} = d_{18} + 2m$$
$$d_{17} = 2a - d_{18}$$
$$z_{17} = d_{17}/m$$
$$da_{17} = d_{17} + 2m$$

7-2/احسب نسبة النقل الإجمالية:

$$rg = r_{18\text{-}17} \times r_{2\text{-}6} = (50/78) \times 0{,}23 = 0{,}147$$

7-3/ احسب سرعة الخروج N_{11} :

$$rg = N_{11}/N_m \rightarrow N_{11} = N_m \times rg$$
$$N_{11} = 1800 \times 0{,}147 = 265{,}38 \text{ tr/mn}$$

في حالة أخد عددين وراء الفاصلة تصبح النتيجة

$$N_{11} = 1800 \times 0{,}14 = 252 \text{tr/mn}$$

7-4/ احسب استطاعة الخروج Ps علما أن مردود الجهاز $\eta = 0.9$

$$\eta = Ps/Pm \rightarrow Ps = Pm \times \eta$$
$$Ps = 2800 \times 0{,}9 = 2520W$$

8- **حساب المقاومة:**

نفرض أن العمود (5) عبارة عن عارضة أفقية مرتكزة على سندين A و B تعمل تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط وخاضعة للجهود التالية:

$\|\vec{F_1}\| = 100$ N ; $\|\vec{F_2}\| = 150$ N

$\|\vec{R_A}\| = 130$ N ; $\|\vec{R_B}\| = 120$ N

سلم الجهود القاطعة: 1 mm→ 5 N

سلم عزوم الانحناء: 1 mm→ 200 N. mm

-احسب الجهود القاطعة وعزوم الانحناء ثم ارسم المنحنيات البيانية لها.

8-1/ حساب الجهود القاطعة:

المنطقة AC : $T_1 = + R_A = +130N$

المنطقة CD : $T_2 = +R_A - F_1 = 30N$

المنطقة DB : $T_3 = +R_A - F_1 - F_2 = -120N$

8-2/ حساب عزوم الانحناء:

المنطقة AC : $0 \leq x \leq 30$

$Mf_1 = -R_A.x$; $x=0 \rightarrow Mf_1 = 0$;

$x=30 \rightarrow Mf_1 = -3900Nmm$

المنطقة CD : $30 \leq x \leq 60$

$Mf_2 = -R_A.x + F_1.(x-30)$

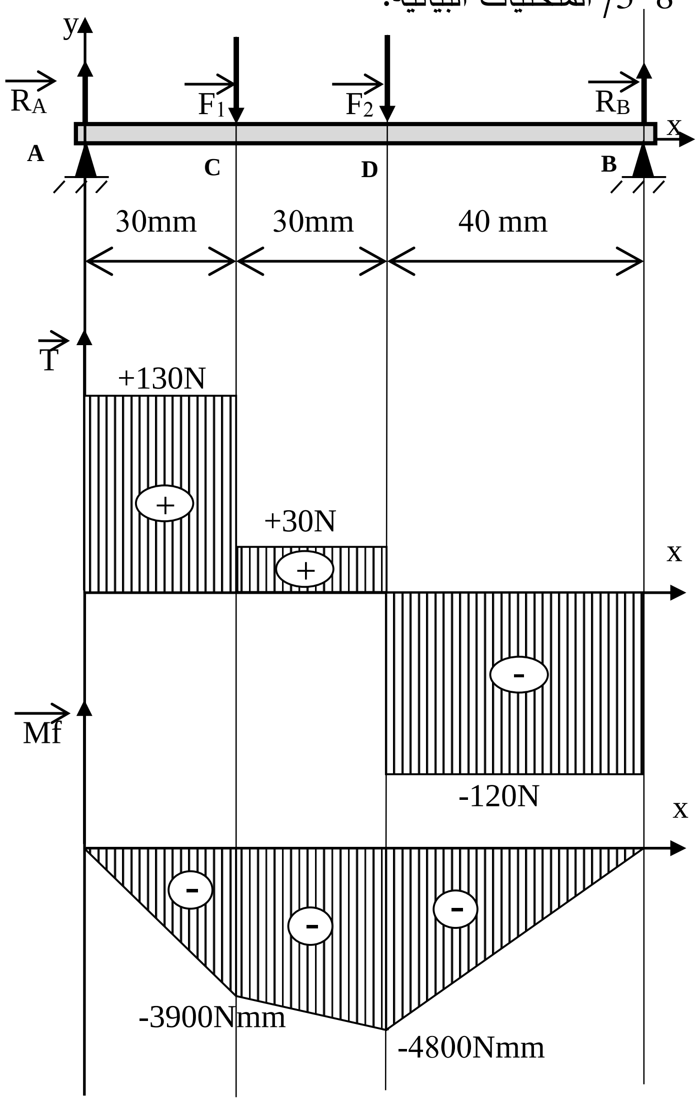
$X=60mm \rightarrow MF_2 = -4800Nmm$

المنطقة DB: $60 \leq x \leq 100$

$Mf3 = -RA.x + F1.(x-60) + F2.(x-60)$

$X=100 \rightarrow Mf3 = 0$

8-3/ المنحنيات البيانية:

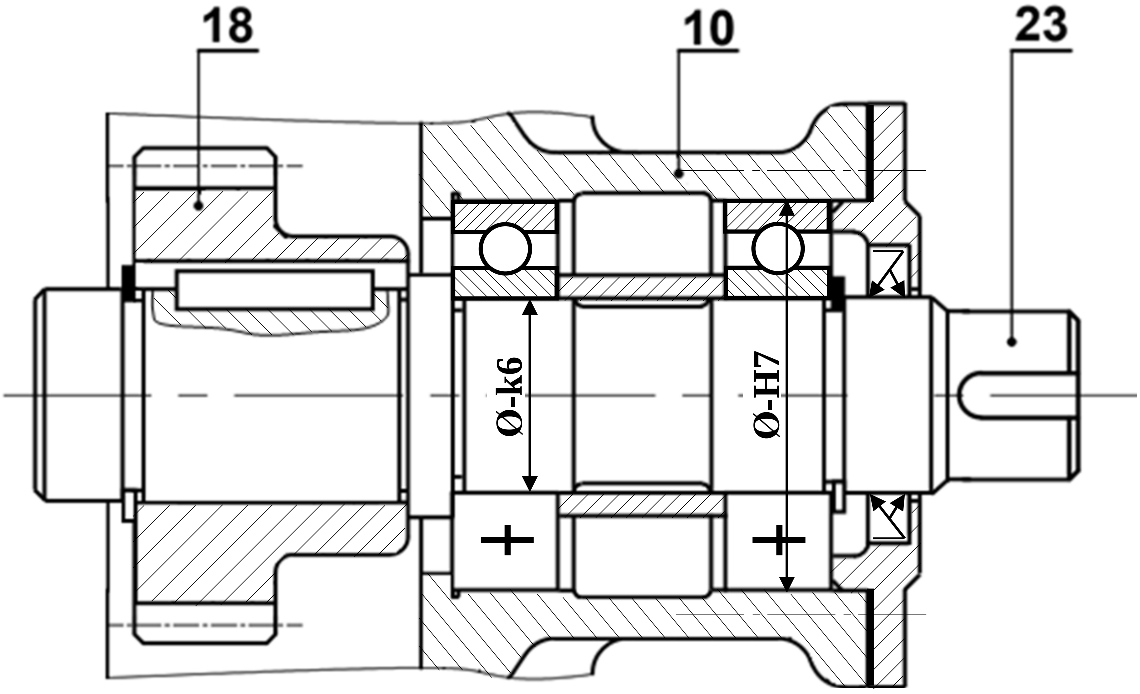


ب- التحليل البنيوي:

1- دراسة تصميمية جزئية:

لتحسين مردود الجهاز ومستعينا بالرسم التجميعي (صفحة 21/3) وملف الموارد (صفحة 21/5) نقترح التعديلات التالية:

- تحقيق الوصلة المتمحورة بين (23) و(10) بمدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري BC.
- لتفادي القص المحتمل للمرزة (19) حقق الوصلة الاندماجية بين الترس (18) والعمود (23) باستعمال خابور متوازي A وحلقة مرنة.
- تسجيل التوافقات على مستوى جلبات المدحرجات.
- ضمان حماية المدحرجات بفاصل كتامة ذو شفتين.

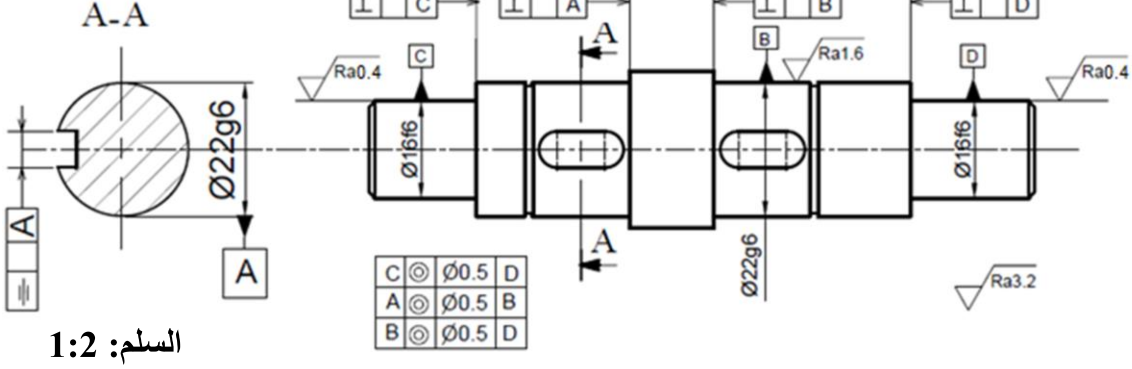


السلم: 5:4

2- دراسة تعريفية جزئية:

مستعينا بالرسم التجميعي (صفحة 21/3) أتمم الرسم التعريفي للعمود (5) بتمثيل:

الاقطار الوظيفية والمواصفات الهندسية والخشونة.

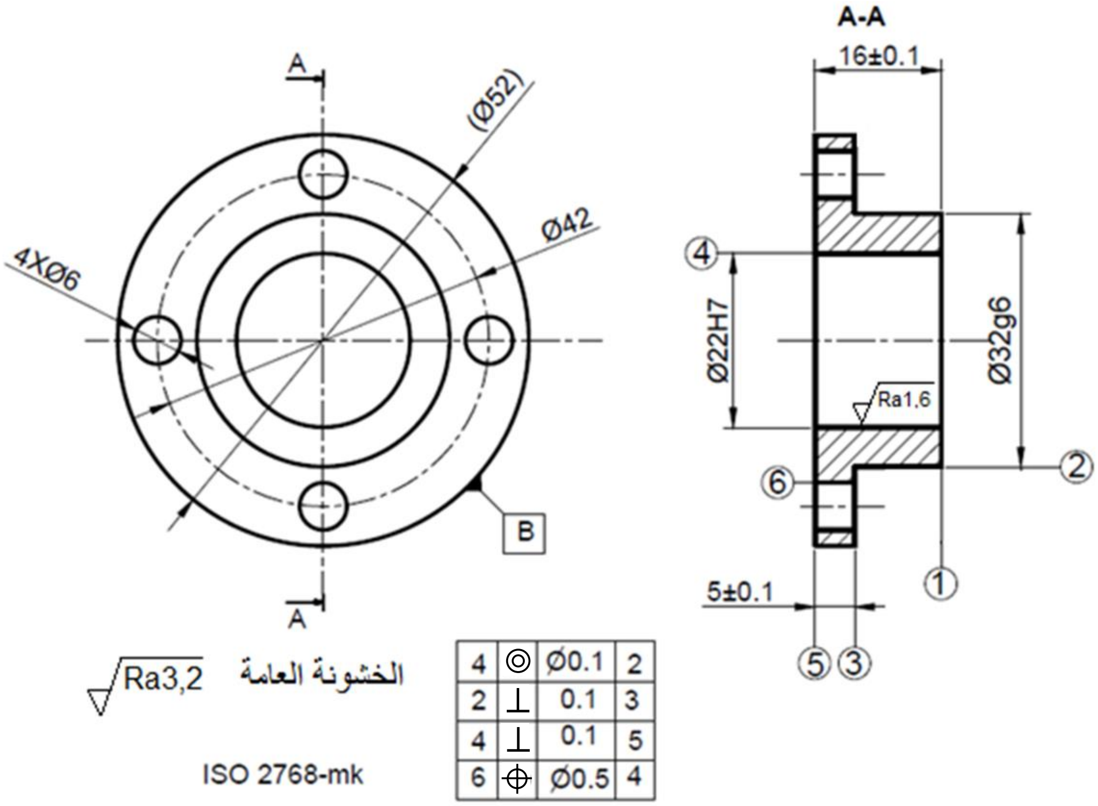


السلم: 1:2

2- دراسة التحضير

2−1 تكنولوجيا وسائل الصنع:

نريد دراسة وسائل الصنع من حيث الآلات وأدوات القطع والمراقبة للصحن حامل العجلة (7) المصنوع من المادة C35، في ورشة الصناعة الميكانيكية بسلسلة متوسطة.



مستعينا بالرسم التعريفي للمنتج (7) وملف الموارد (صفحة 21/5):

– أعط اسم وحدات التصنيع والآلات المستعملة والحرف الممثل للأداة لإنجاز السطوح التالية:

السطوح	{(1)،(2)،(3)}	{(4)، (5)}	{(6)}
الآلة	**مخرطة TP أو TSA**	**مخرطة TP أو TSA**	**PC أو PMB**
الوحدة	**خراطة**	**خراطة**	**تثقيب**
الحرف الممثل للأداة	**A + B**	**B + F**	**D**

2-2 تكنولوجيا طرق الصنع:

نقترح التجميعات التالية : {(1)،(2)،(3)}، {(4)، (5)} و{(6)}.

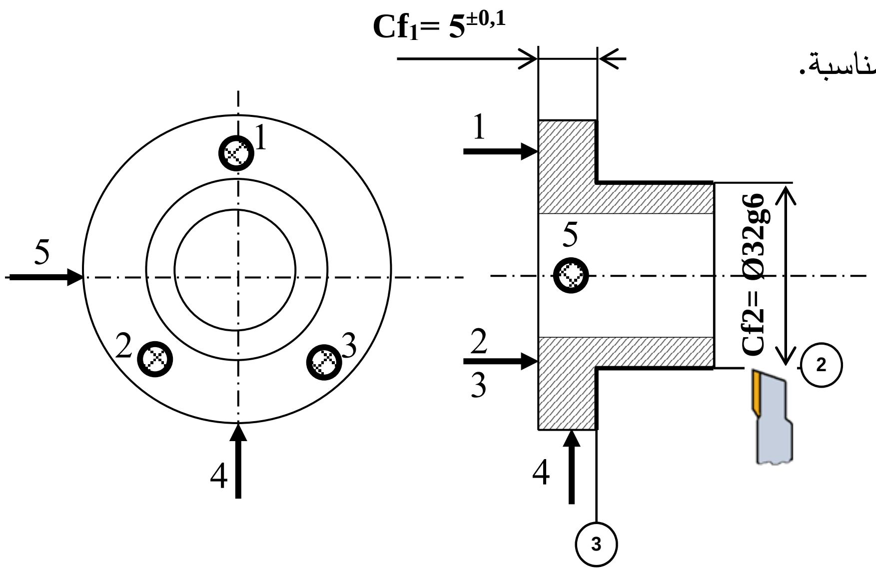
2-2-1/ أكمل السير المنطقي للصنع.

المرحلة	السطوح المشغلة	منصب العمل
100	**مراقبة الخام**	ورشة المراقبة
200	{(1)،(2)،(3)}	**خراطة**
300	{(4)، (5)}	**خراطة**
400	{(6)}	**تثقيب**
500	المراقبة النهائية	**منصب المراقبة**

2-2-2/ نريد إنجاز السطحين {(2)،(3)} من المرحلة 200.

على رسم المرحلة التالي بين:

- الوضعية الإيزوستاتية.
- أبعاد الصنع.
- أداة القطع المناسبة.



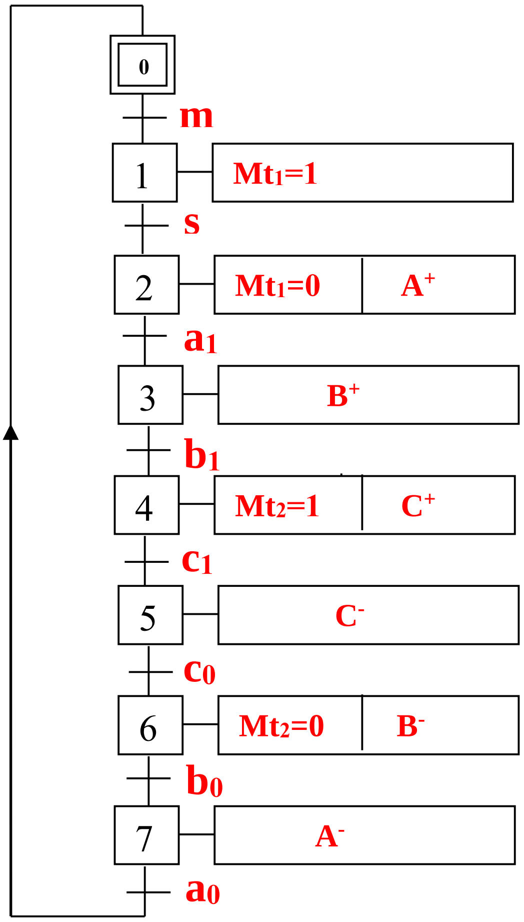
2-2-3/ احسب سرعة الدوران N وسرعة التغذية Vf لتشغيل السطح (2) علما أن Vc= 80m/min والتقدم في الدورة f= 0.2 mm/ tr

N = 1000.Vc /(π.D) = 1000 . 80 /(π . 32) = 795,77tr/mn

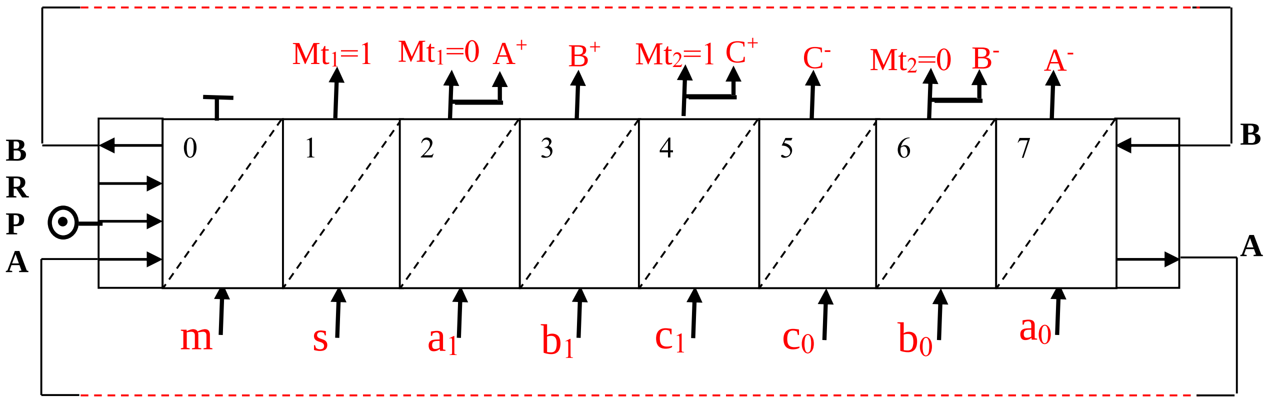
Vf = N . f = 795,77 . 0,2 = 159,15mm/mn

2-3- تكنولوجيا الأنظمة الآلية:

2-3-1/ أنجز المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات، المستوى 2 ، للنظام الآلي حسب وصف سيره على الوثيقة (21/1).



2-3-2/ أنجز مخطط التركيب باستعمال المعقب الهوائي.



سلم تنقيط الموضوع الثاني: نظام آلي لملء العلب بمادة غذائية

عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
1- دراسة التصميم		**13**
أ – التحليل الوظيفي	**(7,4)**	
1- المخطط التنازلي (A-0)	0,1 × 7	
2-المخطط التجميعي للوظائف	0,1 × 6	
3 – جدول الوصلات	0,05 x 8	
4- الرسم التخطيطي الحركي	0,1 ×7	
5-1 سلسلة الابعاد	0,5	
5 -2 حساب البعد المجهول	0,1+0,2+0,2	
6 – وظيفة السندات	0,2	
7 – شرط التسنن	0,1 + 0,1	
8-1 حساب نسبة النقل	0,15 × 2	
8-2 حساب سرعة الخروج	0,15 × 2	
8-3 جدول المميزات	(0,1×5)+(0,1×5)	
9- حساب المقاومة		
9-1 حساب القطر الأدنى	0,4+0,3	
9-2 دراسة المرزة		
– نوع التأثير	0,2	
– تمثيل المقاطع	0,2× 2	
– حساب القطر	0,4 + 0,3	
ب- التحليل البنيوي	**(5,6)**	
1- دراسة تصميمية جزئية	**(4,3)**	
– تمثيل مدحرجات	0,2 × 2	
– تركيب المدحرجات + الخلوص	0,4 × 5	
– الوصلة الإندماجية	0,3 × 3	
– الغطاء	0,4	
– التوافقات	0,2 × 3	

عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
2 – دراسة تعريفية جزئية	**(1,3)**	
1 – المقطع	0,3	
2 – الأقطار الوظيفية	0,1 × 4	
3- المساحات الهندسية	0,1 × 4	
4 – الخشونة	0,1 × 2	
2- دراسة التحضير		**7**
2-1- تكنولوجيا وسائل الصنع	**(0,6)**	
1- العمليات	0,1 × 6	
2-1- تكنولوجيا طرق الصنع	**(3,8)**	
1- السير المنطقي للصنع	0,1 × 8	
2- إنجاز السطحين 4 و5		
– الوضعية الإيزوستاتية	0,8	
– أبعاد الصنع	0,4 × 2	
– أدوات القطع	0,4 × 2	
– حركات القطع والتغذية	0,3 × 2	
2-3- تكنولوجيا الأنظمة الآلية	**(2,6)**	
1- ملء جدول كارنو والمعادلة	0,6 + 0,8	
2- استخراج معادلة C	0,6	
3- اللوجيغرام	0,1 × 6	

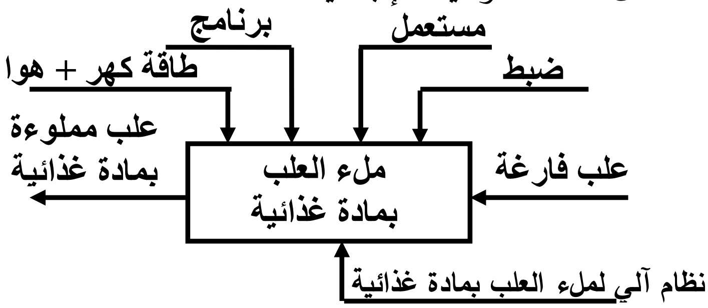
ملاحظة: تقبل كل الإجابات الصحيحة غير الواردة في التصحيح النموذجي.

ملف أجوبة الموضوع الثاني: نظام آلي لملء العلب بمادة غذائية

1/ دراسة الإنشاء

أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي:

1- أكمل مخطط الوظيفة الإجمالية A-0:



2- أتمم المخطط الوظيفي للأنظمة التقنية FAST للوظيفة التقنية FT للمخلاط:

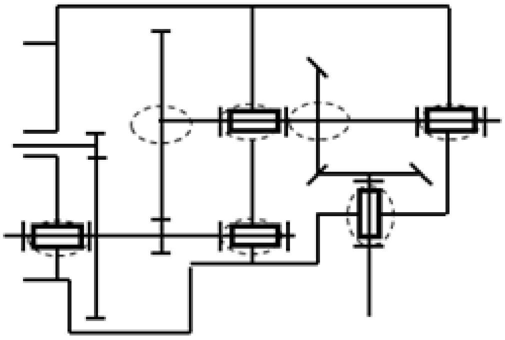
FT خلط المادة الغذائية

تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية	**محرك كهربائي**
توصيل الحركة الدورانية إلى العمود 11	المسنن (1) / (2)
توجيه العمود (11) في الدوران	**وسادات 3 + 12**
توصيل الحركة الدورانية إلى العمود 26	المسنن (11) / (10) والمسنن (18) / (19)
توجيه العمود 26 في الدوران	الوسادتان (27)
ربط المخلاط (28) بالعمود (26)	**البرغي30+ حلقة قروفر + كتف 26**

3- أتمم جدول الوصلات الحركية:

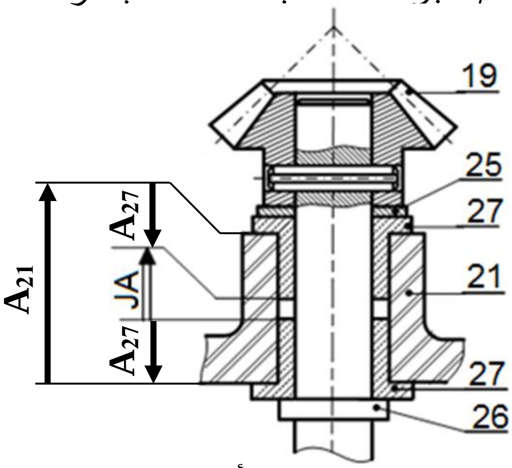
القطع	اسم الوصلة	الحل التكنولوجي
(11)\(5-7)	**متمحورة**	**وسادات 3 +12**
(26)\(19)	**اندماجية**	**مرزة مرنة 24**
(20)\(10)	**اندماجية**	**كتف + خابور9 +حلقة مرنة 8**
(20)\(7-21)	**متمحورة**	**وسادات 22 + 16**

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي:

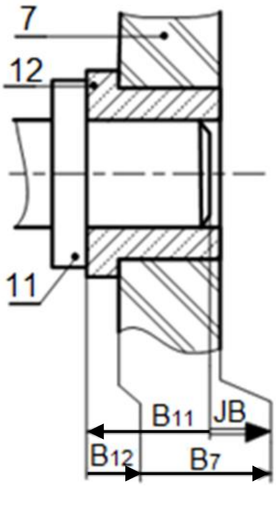


5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.5/ أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "JA":



2.5 / باستعمال سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط JB احسب البعد B_{11} للعمود (11):



$B_{12} = 10^{\pm 0,1}$; $B_7 = 30^{+0,1}_{-0,2}$

$JB = 2^{\pm 0,4}$

$JB = B_7 + B_{12} - B_{11} \rightarrow$
$B_{11} = B_7 + B_{12} - JB = 38mm$

$B_{11min} = B_{12max} + B_{7max} - JB_{max}$
$B_{11min} = 10,1 + 30,1 - 2,4$
$= 37,8mm$

$B_{11max} = B_{12min} + B_{7min} - JB_{min}$
$B_{11max} = 9,9 + 29,8 - 1,6$
$= 38,1mm$

$B11 = 38^{+0,1}_{-0,2}$

6- ما هي وظيفة السندات (15):

ضبط الخلوص الوظيفي للمسنن المخروطي

7- ما هو شرط التسنن بين العجلتين (18) و(19):

نفس المديول + تلاقي محاور المخارط الأصلية في نفس النقطة + نفس المولدة.

8- حساب مميزات المسننات المخروطية ذات أسنان قائمة (18) و (19):

المعطيات : سرعة الدخول $N_1=3000tr/mn$

نسب النقل : $r_{18-19} = 1$; $r_{11-10} = \frac{2}{9}$

$r_{1-2} = \frac{1}{5}$

8-1/ احسب نسبة النقل الاجمالي r_g :

$$\mathbf{r_g = r_{1-2} \times r_{11-10} \times r_{18-19}}$$
$$\mathbf{r_g = 1/5 \times 2/9 \times 1 = 0,044}$$

8-2/ احسب سرعة دوران المخلاط:

$$\mathbf{N_{28} = r_g \times N_m}$$
$$\mathbf{N_{28} = 0,044 \times 3000 = 133,33tr/mn}$$

8-3/ أكمل جدول مميزات المسننات المخروطية ذات أسنان قائمة (18) و (19):

المتسننات	m	Z	d	δ
(18)	2	60	120	45°
(19)		60	120	45°

العلاقات:

$$\mathbf{Z_{18} = d_{18}/m}$$
$$\mathbf{d_{19} = d_{18} / r_{18-19}}$$
$$\mathbf{Z_{19} = d_{19}/m}$$
$$\mathbf{tg\delta_{18} = z_{18}/z_{19}}$$
$$\mathbf{tg\delta_{19} = z_{19}/z_{18}}$$

9- دراسة مقاومة المواد:

9-1/ العمود (26) ذو مقطع دائري ثابت خاضع لمزدوجة 128 N.m. علما ان العمود مصنوع من مادة ذو مقاومة تطبيقية للانزلاق $R_{pg}=200\ N/mm^2$ والعزم التربيعي القطبي $I_0 = \frac{\pi \cdot d^4}{32}$

– احسب القطر الأدنى الذي يقاوم بكل أمان؟

$$\tau_{max} = \frac{Mt}{I_0/_v} \leq Rpg\ ;\ v = \frac{d}{2}\ ;\ \frac{I_0}{v} = 0,2d^3$$

$$\frac{Mt_{maxi}}{(\pi.D^3)/16} \leq R_{pg} \Rightarrow d \geq \sqrt[3]{\frac{Mt_{maxi}.16}{\pi.R_{pg}}} = 14.82\ mm$$

D ≥ 14,82mm

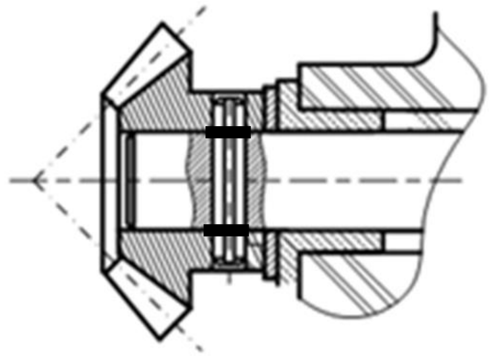
في حالة أخذ $I_0/v = 0,2d^3$ تصبح النتيجة

$$\frac{Mt_{max}}{0,2d^3} \leq Rpg \Rightarrow d \geq \sqrt[3]{\frac{Mt_{max}}{0,2.Rpg}} = 14,73mm$$

9-2/ دراسة مقاومة المرزة (24):

9-2-1/ ما هو نوع التأثير على المرزة: **القص**

9-2-2/ عين المقاطع المعرضة لهذا التأثير على الشكل الموالي:



9-2-3/ علما أن الجهد المماسي المطبق على المرزة يقدر بـ 1715 N والمقاومة التطبيقية للانزلاق لمادة المرزة $R_{pg}=100\ N/mm^2$

احسب القطر الأدنى للمرزة اذا افترضنا أنها مملوءة؟

$$\tau = \frac{T}{2.s} \leq Rpg$$

$$S=\pi d^2/4$$

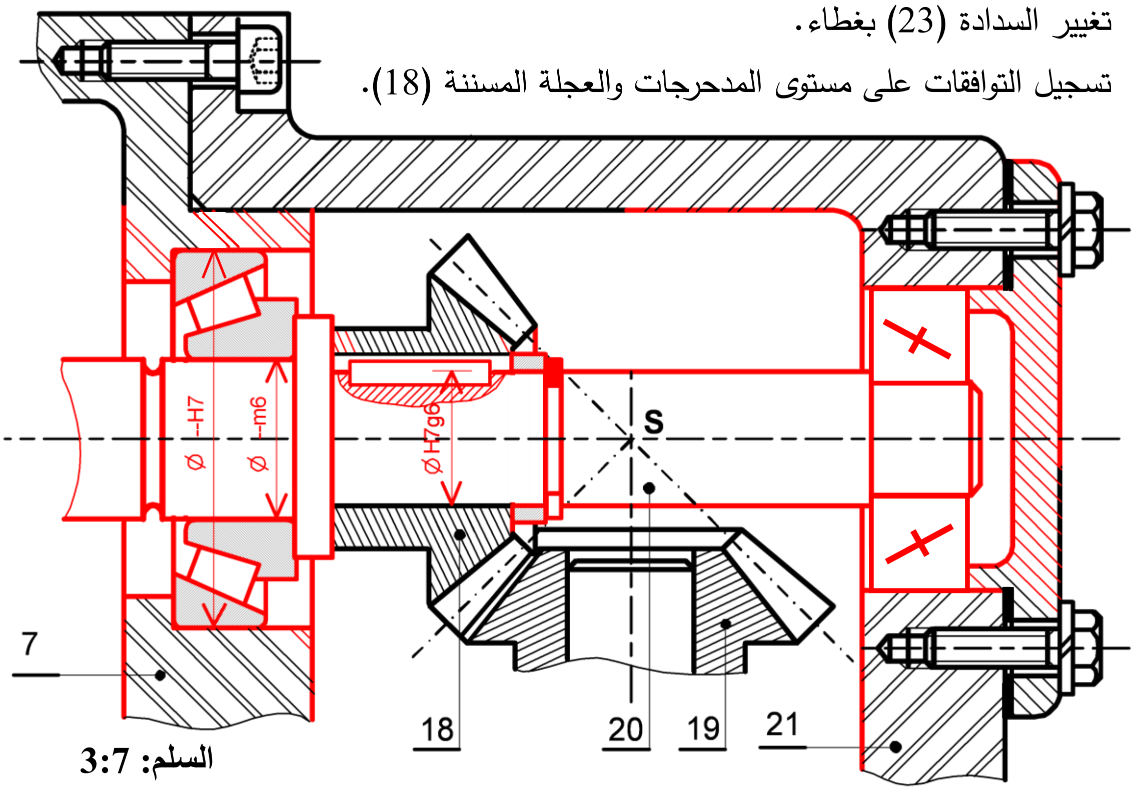
$$d \geq \sqrt{\frac{2.T}{\pi.Rpg}} = 3.3mm$$

ب– **تحليل بنيوي:**

- **دراسة تصميمية جزئية:** لتحسين مردود المخفض وجعله أحسن وظيفيا، نقوم بإدخال تعديلات عليه.

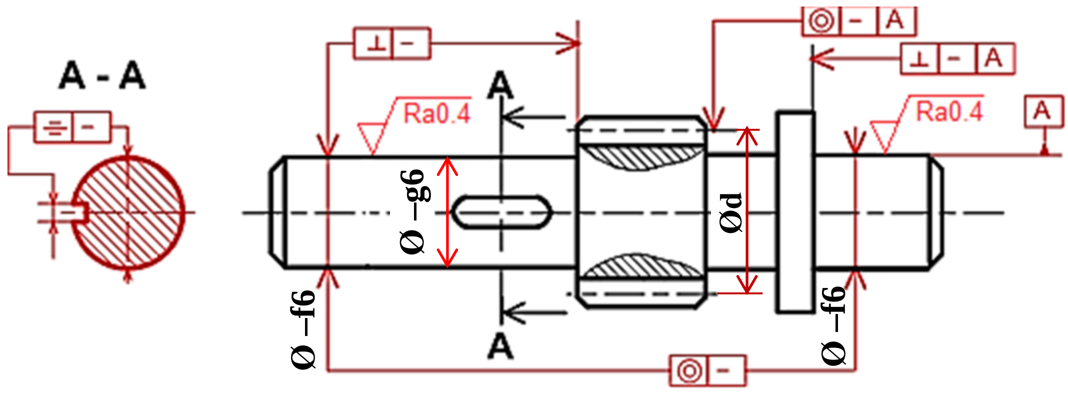
مستعينا بملف الموارد صفحة (21\16) أنجز ما يلي:

- تحقيق الوصلة المتمحورة بين العمود (20) والمجموعة (21)/(7) ، بتغيير الوسادتين (16) و (22) بمدحرجتين ذات دحاريج مخروطية.
- تغيير الوصلة الاندماجية بين العجلة المسننة (18) والعمود(20) باستعمال خابور متوازي A وحلقة مرنة.
- تغيير السدادة (23) بغطاء.
- تسجيل التوافقات على مستوى المدحرجات والعجلة المسننة (18).



السلم: 3:7

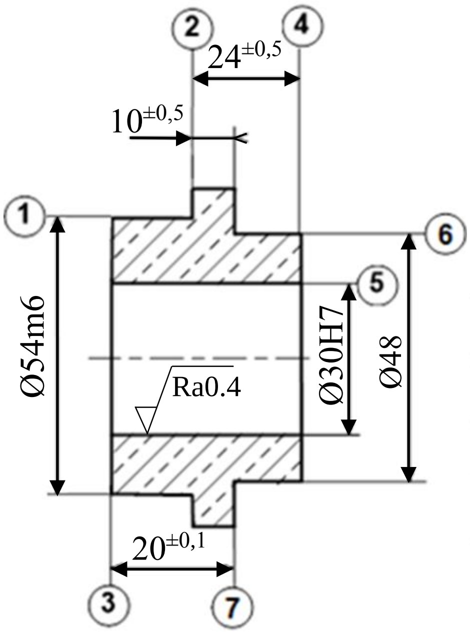
- **دراسة تعريفية جزئية:** مستعينا بالرسم التجميعي (الصفحة 21\14)، أتمم الرسم التعريفي للعمود (11)، مع تحديد الأقطار الوظيفية، السماحات الهندسية وحالات السطوح.



السلم : 1:2

2– دراسة التحضير:

أ– تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع:



– نريد دراسة وسائل و طرق صنع الوسادة (3)
المصنوعة من المادة Cu Sn 8 P (أنظر الرسم التعريفي المقابل).
– وتيرة التصنيع: 100 قطعة شهريا لمدة سنة.
الخشونة العامة: Ra=3.2

2	⊥	0.04	1
4	⊥	0.1	5
5	◎	Ø 0.1	1
7	//	0.04	2

يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجميعات التالية:
{(1) - (2) - (3)} ، {(4) - (5) - (6) - (7)}

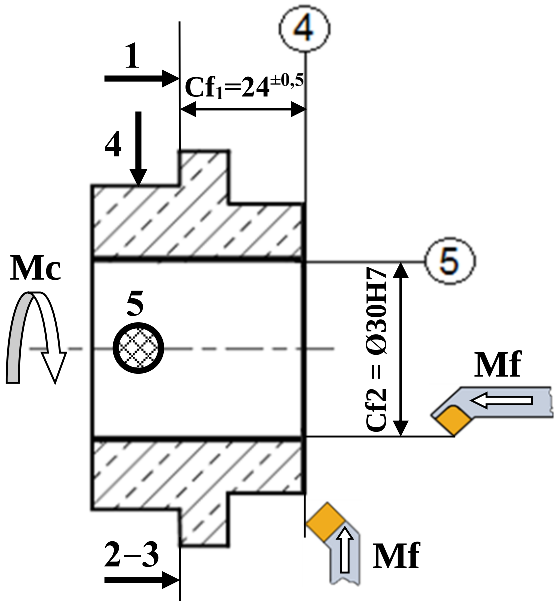
1– اعط اسم كل عملية والاداة المناسبة:

السطوح	اسم العملية	الاداة
(1) ، (2)	**خرط طولي + تسوية**	**أداة سكين**
(5)	**تجويف**	**أداة تجويف**
(4)	**تسوية**	**أداة منحنية**

2– أتمم جدول السير المنطقي للصنع:

المرحلة	العمليات	منصب العمل
100	**مراقبة الخام**	**منصب المراقبة**
200	**(1 ، 2 ، 3)**	**خراطة**
300	**(4 ، 5 ، 6 ، 7)**	**خراطة**
400	**مراقبة نهائية**	**منصب المراقبة**

3- أنجز رسم الصنع الخاص بتشغيل السطحين {(4) - (5)} المنتميين للمرحلة {(4) - (5) - (6) - (7)}
مبينا ما يلي:
– الوضعية السكونية
– أبعاد الصنع.
– الأدوات المناسبة للتشغيل.
– حركة القطع وحركة التغذية.



ب– آليات:

تقتصر الدراسة على جزء اخلاء العلب المتكون من الدافعتين B و C فقط، دون الأخذ بعين الاعتبار p .

الدافعتان مغذيتان بموزعات 5/2 أحادية الاستقرار.

العمل المطلوب:

1– انطلاقا من جدول الحقيقة، املأ جدول كارنوغ الخاص بالدافعة B ثم استنتج المعادلة المبسطة.

- جدول الحقيقة

b_0	b_1	c_0	c_1		B	C
1	0	1	0		1	0
0	0	1	0		1	0
0	1	1	0		1	1
0	1	0	0		1	1
0	1	0	1		0	1
0	0	0	1		0	1
1	0	0	1		0	0
1	0	0	0		0	0

- جدول كارنوغ لـ B

$c_0.c_1$ \ $b_0.b_1$	00	01	11	10
00	Ø	1	Ø	0
01	0	0	Ø	0
11	Ø	Ø	Ø	Ø
10	1	1	Ø	1

المعادلة المبسطة: $B = c_0 + \overline{b_0}.\overline{c_1}$ أو $B = c_0 + b_1.\overline{c_1}$

2– استخرج المعادلة المبسطة للدافعة C انطلاقا من جدول كارنوغ حسب الشبكات الممثلة.

- جدول كارنوغ لـ C

$c_0.c_1$ \ $b_0.b_1$	00	01	11	10
00	Ø	1	Ø	0
01	1	1	Ø	0
11	Ø	Ø	Ø	Ø
10	0	1	Ø	0

المعادلة المبسطة: $C = b_1 + \overline{b_0}.\overline{c_0}$

3– أنجز اللوجيغرام الهوائي الخاص بالدافعة C

